Disabilità e lavoro: un binomio possibile

Metodi ed esperienze di progettazione di ambienti e processi di lavoro per lavoratori con limitazioni motorie

A cura di
Renzo Andrich, Paola Bucciarelli, Giacomo Liverani, Enrico Occhipinti, Lucia Pigini
Polo Tecnologico Fondazione Don Carlo Gnocchi Onlus

Ricerca effettuata con il contributo del

Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali

Progetto 1491 “Approccio metodologico alla progettazione e messa in sicurezza dei luoghi di lavoro per le persone disabili”

Disabilità e lavoro: un binomio possibile

Metodi ed esperienze di progettazione di ambienti e processi di lavoro per lavoratori con limitazioni motorie

A cura di
Renzo Andrich, Paola Bucciarelli, Giacomo Liverani, Enrico Occhipinti, Lucia Pigini
Polo Tecnologico Fondazione Don Carlo Gnocchi Onlus

Ricerca effettuata con il contributo del

Progetto 1491 “Approccio metodologico alla progettazione e
messa in sicurezza dei luoghi di lavoro per le persone disabili”

Prefazione

Quanti erano al Palazzo di vetro dell'ONU il 25 agosto 2006 o seguivano a distanza i lavori del Comitato ad Hoc per la redazione della Convenzione ONU per i diritti delle persone con disabilità, ricordano con emozione quella data come storica: molti obiettivi per i quali si spendevano da decenni associazioni di persone con disabilità e istituzioni impegnate nel settore approdavano finalmente sul piano del diritto internazionale, creando le premesse perché divenissero diritti fondamentali universalmente riconosciuti. Così come storica è la data in cui la convenzione veniva approvata dall'assemblea ONU (13 dicembre 2006) e come sarà storica la data nella quale l'Italia la ratificherà definitivamente assumendola come punto di riferimento per i futuri sviluppi della nostra legislazione (mentre scriviamo, il Consiglio dei Ministri ha iniziato l'iter di ratifica il 28 novembre 2008 con l'approvazione del relativo disegno di legge).

Il diritto al lavoro è uno tra i tanti diritti fondamentali che la convenzione sancisce. Ad esso è dedicato in particolare l'art. 27, che stabilisce che gli Stati firmatari "*…riconoscono il diritto al lavoro delle persone con disabilità, su base di uguaglianza con gli altri; segnatamente il diritto di potersi mantenere attraverso un lavoro liberamente scelto o accettato in un mercato del lavoro e in un ambiente lavorativo aperto, che favorisca l'inclusione e l'accessibilità alle persone con disabilità…*". E poiché non basta dichiarare il principio perché esso si realizzi, l'articolo prosegue indicando una serie di misure per "*…garantire e favorire l'esercizio del diritto al lavoro, anche a coloro i quali hanno subìto una disabilità durante l'impiego…",* rimuovendo gli ostacoli che il mondo del lavoro attualmente frappone e mettendo in atto opportune azioni tecniche e legislative.

Nel nostro Paese vi è da sempre grande fermento su questo tema. Nel tempo la legislazione si è evoluta, passando da meccanismi di pura tutela (quali le quote protette obbligatorie) a meccanismi di collocamento mirato che favoriscano non il semplice "inserimento" ma la vera e propria "inclusione" nel mondo del lavoro, produttiva e rispettosa delle capacità del lavoratore.

La turbolenza e la competitività del mercato del lavoro, non solo in termini di offerta di impiego ma anche di una continua evoluzione delle professioni, rende tuttavia sempre fragile il rapporto tra disabilità e lavoro: richiede continua innovazione sul piano culturale, formativo e metodologico, per fronteggiare il rischio sempre presente dell'insorgenza di nuovi processi di esclusione. Molto c'è ancora da fare per arrivare ad una situazione generalizzata nella quale sia rimossa – come recita ancora l'art. 27 – ogni "*…discriminazione fondata sulla disabilità per tutto ciò che concerne il lavoro in ogni forma di occupazione, in particolare per quanto riguarda le condizioni di reclutamento, assunzione e impiego, la continuità dell'impiego, l'avanzamento di carriera e le condizioni di sicurezza e di igiene sul lavoro…*".

Su questo fronte, la Fondazione Don Gnocchi è stata da sempre in prima linea e potremmo anche dire senza esitazione che ne è stata uno dei maggiori protagonisti. D'altra parte non poteva non essere così: una delle fondamentali intuizioni del fondatore Don Carlo Gnocchi – profondamente innovativa per quei tempi – era che alle persone con disabilità non si dovesse semplice "assistenza" o "protezione" ma un cammino che le portasse ad essere cittadini pienamente partecipi nella società in tutte le forme.

Infatti don Gnocchi parla d*i "restaurazione della persona umana"* con

> *"il recupero e la rieducazione allo studio e al lavoro professionale attraverso scuole ed officine differenziate; il recupero sociale costituito dalle suggestioni di un ambiente omogeneo ove non possono formarsi complessi di inferiorità, e dalla educazione alla vita di relazione. A questo si aggiunge ora anche il recupero fisiologico. Terapia dunque dell'anima e del corpo, del lavoro e del giuoco, dell'individuo e dell'ambiente: psicoterapia, ergoterapia, fisioterapia, il tutto armonicamente convergente alla rieducazione della personalità vulnerata; medici, fisioterapisti, maestri, capi d'arte ed educatori, concordemente uniti nella prodigiosa impresa di ricostruire quello che l'uomo o la natura*

hanno distrutto o almeno, quando questo è impossibile, di compensare con la maggior validità nei campi inesauribili dello spirito, quello che è irreparabilmente perduto nei piani limitati e inferiori della materia."

In quest'ottica la formazione delle persone con disabilità ad una cultura e ad una professione fu uno degli obiettivi primari della Fondazione.

Innumerevoli sono le attività sviluppate negli anni in questo campo nei vari Centri della Fondazione presenti in tutta Italia: attività occupazionali protette, sostegno all'inserimento nel mondo del lavoro produttivo, corsi di formazione e professionalizzazione di persone con disabilità anche gravi, residenze atte a consentire a persone con disabilità gravi la frequenza universitaria. Per l'inserimento lavorativo attraverso le forme di collocamento mirato previste dalla legge 68/99 varie Province usano da tempo il sistema informatizzato MATCH sviluppato dalla Fondazione stessa, in grado di abbinare la domanda all'offerta di lavoro sulla base di un accurato profilo funzionale del lavoratore con disabilità. Molte sono le aziende che nel corso dei decenni hanno trovato nei Servizi Informazioni e Valutazione Ausili (SIVA) della Fondazione, nel portale SIVA (il portale Internet italiano delle tecnologie assistive) e nel portale EASTIN (European Assistive Technology Information Network), informazioni e consulenza per l'autonomia personale di lavoratori con disabilità e per l'adattamento tecnico del posto di lavoro attraverso tecnologie assistive. Molte sono le ricerche in collaborazione con l'ISPSEL in tema di sicurezza e di performance svolte dal Polo Tecnologico, ove tra l'altro è stata costituita in collaborazione con la Clinica del Lavoro dell'Università di Milano un'apposita area di ricerca dedicata all'ergonomia e alla medicina del lavoro.

Questo Rapporto – frutto di quasi due anni di ricerca condotta per incarico del Ministero del Lavoro – si inserisce in questo solco, affrontando uno specifico aspetto di fondamentale importanza ma finora di scarsa attenzione: quella dei rischi (di infortuni, di compromissione della salute, di peggioramento dello stato di disabilità). Non certo nell'ottica di introdurre ulteriori ostacoli all'inserimento lavorativo ma, al contrario, nell'ottica di eliminare tali rischi o prevenirli attraverso un'adeguata progettazione o adeguamento del posto di lavoro. Un'ottica che richiamandoci ancora all'art.27 della Convenzione ONU non è un "favore" o una "facilitazione" ma un diritto: "*…garantire che alle persone con disabilità siano forniti accomodamenti ragionevoli nei luoghi di lavoro…"*.

Questo Rapporto colma dunque un vuoto e aggiunge un ulteriore tassello di conoscenza a questa tematica, suggerendo riflessioni, proponendo nuove metodologie, ed esemplificandole attraverso una ricca casistica di casi di studio analizzati sul campo.

Un ringraziamento riconoscente al Ministero del Lavoro che ha finanziato questa ricerca; al responsabile scientifico del progetto e a tutto il team che si è impegnato in questa complessa indagine; alle aziende che hanno permesso al nostro team di entrare nella loro realtà aziendale e hanno dato la massima collaborazione; ai lavoratori che con grande cortesia, disponibilità e costruttiva partecipazione hanno acconsentito a collaborare allo studio.

Con questo testo pertanto si vuole bussare alle porte del mondo della cultura e del sociale, del lavoro e della imprenditoria per rendere praticabile il binomio possibile: disabilità e lavoro.

Mons. Angelo Bazzari

Presidente

Fondazione Don Carlo Gnocchi Onlus

Indice

Introduzione

Renzo Andrich, Enrico Occhipinti

Le prospettive di inserimento delle persone con disabilità nel mondo del lavoro produttivo si sono enormemente ampliate negli ultimi anni, soprattutto nelle professioni basate sull'esercizio di competenze informatiche.

Esiste oggi in Italia una serie di normative finalizzate all'inserimento lavorativo delle persone con disabilità - in primis la Legge 68 del 13/3/1999 – che prevedono modalità di collocamento mirato, e interventi specifici per colmare la frequente posizione di svantaggio nei confronti dei lavoratori normodotati. Sono stati sviluppati anche strumenti per assistere il collocamento mirato: la stessa Fondazione Don Gnocchi, ad esempio, ha messo a punto un apposito sistema informatico – il sistema MATCH (Bolchini et al, 2000) – in grado di associare la diagnosi funzionale della persone con le richieste funzionali dei posti di lavoro disponibili.

Nel processo di collocamento mirato, tuttavia, raramente è tenuto in adeguata considerazione quel fattore fondamentale e spesso risolutivo rappresentato dall'adattamento tecnico e organizzativo dell'ambiente di lavoro; inoltre, indipendentemente dalle modalità con le quali è avvenuto il collocamento lavorativo, raramente viene posta attenzione ai rischi che si possono sviluppare successivamente. Non basta infatti garantire l'accesso al posto di lavoro e adattarne spazi e strumentazione per far sì che il lavoratore possa esercitare le sue mansioni e maniera indipendente, confortevole e produttiva. E' importante anche assicurare che il lavoratore possa mantenere la propria abilità lavorativa sul lungo termine. Alcune mansioni, infatti, possono esporre il lavoratore a movimenti e sforzi che conducono ad un graduale peggioramento delle proprie limitazioni funzionali, con conseguente peggioramento della disabilità sia sul lavoro che nelle altre attività della vita quotidiana. Al limite si può arrivare alla perdita della capacità lavorativa, e alla conseguente necessità di riconvertirsi ad un'altra mansione – magari non consona alla propria vocazione e capacità intellettuale – o di abbandonare l'attività lavorativa.

Molto si può fare per prevenire tali rischi attraverso un *accomodamento ragionevole* dell'ambiente di lavoro: termine con cui possiamo tradurre il concetto di *reasonable accommodation* introdotto per la prima volta nella nelle federale statunitense ADA (Americans with Disability Act, 1990) e attualmente presente in molte legislazioni. Il concetto di *adattamento* ingloba gli aspetti dell'accessibilità complessiva dell'ambiente di lavoro, della riprogettazione individualizzata del posto di lavoro, dell'adozione di ausili tecnici utili a facilitare i compiti lavorativi, della riorganizzazione dei processi e dei flussi di lavoro e dell'eventuale supporto di assistenza personale (Zolna et al, 2007). Il concetto di *sostenibilità* evoca invece il principio di "*non costringere il datore di lavoro ad investimenti sproporzionati*".

Se nel campo della prevenzione del rischio lavorativo per le persone normodotate molto si è fatto finora a livello di ricerca scientifica, di sviluppo di strumenti di analisi e di interventi normativi, le conoscenze sono tuttora molto scarse riguardo al rischio di peggioramento dello stato di salute o di disabilità dei lavoratori disabili. Questo progetto – promosso e finanziato dal Ministero del Lavoro – si è proposto pertanto di analizzare approfonditamente questa tematica e di verificare la possibilità di sviluppare un'adeguata metodologia di analisi, partendo dalle conoscenze già disponibili nell'ambito della popolazione normodotata.

La prima fase della ricerca è stata dedicata ad un'analisi comparativa degli strumenti attualmente disponibili e validati per la valutazione del rischio nell'ambiente di lavoro, indagando sulla misura in cui ciascuno di questi possa essere applicato a lavoratori che presentano limitazioni funzionali.

Nella seconda fase si sono analizzate le possibili tassonomie per descrivere e misurare il livello di disabilità associato all'attività lavorativa, non essendo sufficiente ai fini di questo studio l'attuale

categorizzazione del “grado di invalidità” comunemente usato nella medicina legale e occupazionale. Una tassonomia più adeguata è stata individuata nell’ ICF (Organizzazione Mondiale della Sanità, 2001), in particolare nei qualificatori di *performance* dell’asse *attività /partecipazione* e nei qualificatori *barriera/facilitatore* dell’asse *fattori contestuali*.

La fase centrale e più impegnativa del progetto è stata infine dedicata ad un’approfondita analisi sul campo di una casistica di lavoratori, scelta tra persone con vari livelli di disabilità e impegnati in varie mansioni lavorative.

I risultati della ricerca sono contenuti in questo Rapporto articolato in due parti: la prima dedicata agli strumenti di analisi, valutazione e progettazione dell’ambiente lavorativo; la seconda dedicata all’analisi di una casistica emblematica di lavoratori per i quali è stata progettata – e per alcuni anche realizzata – una *reasonable accommodation* dell’ambiente di lavoro in base agli strumenti citati.

La ***prima parte*** si apre con un capitolo (*Disabilità e Lavoro: un mondo in evoluzione*) che delinea la dimensione del fenomeno “disabilità” nel mondo del lavoro, che non riguarda esclusivamente le persone avviate al lavoro attraverso procedure dedicate quali il collocamento mirato e le liste di collocamento protetto ma comprende – tra l’altro in misura numericamente molto più ampia – le persone che hanno acquisito patologie o delle disabilità in conseguenza di mansioni lavorative svolte in condizioni ambientali inadeguate. Tale peggioramento delle condizioni di salute o di disabilità conduce spesso ad una valutazione di inidoneità a tali mansioni con conseguente necessità di ricollocamento, con costi sociali formidabili per la società.

Il ***secondo capitolo*** (*La disabilità: come si definisce e come si misura*), partendo dal modello biopsicosociale dell’ICF e dalle sue tassonomie, enuclea indicazioni specifiche su come valutare e misurare la disabilità connessa all’attività lavorativa e agli ambienti ne quali essa è esercitata. In questo contesto gli aspetti “ecologici” dell’ambiente di lavoro – tema analizzato nel ***terzo capitolo*** (*L’ambiente di lavoro: accessibilità e sicurezza*) – e in particolare il requisito dell’accessibilità rappresentano il primo passo fondamentale per ogni altro intervento di adeguamento del posto di lavoro. In questo contesto occorre oggi tenere conto tra l’altro delle implicazioni introdotte dal principio di “non discriminazione” affermato a livello universale dalla Convenzione ONU sui diritti delle persone con disabilità.

Il ***quarto capitolo*** affronta invece il tema dell’analisi del rischio (*La richiesta funzionale nell’ambiente di lavoro: come si definisce e si misura*). Esso presenta una sintesi comparativa dei metodi esistenti e validati di analisi del rischio che si sono rivelati applicabili – in toto o parzialmente – nei casi di studio analizzati: ad esempio l’ *OCRA (Occupational Risk Assessment*), dedicato alle azioni manuali ripetitive che impegnano gli arti superiori (Colombini et al, 2005), il *Lifting Index del NIOSH* (per le azioni di sollevamento) (NIOSH, 1997), le tabelle di *Snook & Ciriello* (per azioni di spinta, traino e trasporto) (Snook e Ciriello, 1991), il *MAPO* (per la movimentazione manuale di pazienti) (Battevi et al, 2006) e il *RULA (rapid upper limb assessment)* per l’analisi delle posture di collo, tronco e arti superiori in relazione alla funzionalità muscolare e ai carichi esercitati dal corpo) (McAtamney et al, 1993). Questi e altri metodi – sviluppati e validati su popolazioni di lavoratori “normodotati” (ossia senza significative limitazioni funzionali) – sarebbero in linea di principio inapplicabili in parte o in toto a persone che a causa della loro disabilità svolgono le loro mansioni lavorative impegnando funzioni motorie diverse da quelle “standard”. D’altra parte si è consapevoli che esiste una sostanziale differenza tra “Valutazione del rischio” (in questo caso per l’apparato muscoloscheletrico) e “Analisi della richiesta funzionale del lavoro” (sempre per l’apparato muscoloscheletrico). Tuttavia, le sperimentazioni effettuate nell’ambito della ricerca hanno confermato che è possibile costruire per ogni persona un percorso valutativo individualizzato, che unisca evidenze empiriche a specifiche analisi che possono fornire dettagliate informazioni relative alla richiesta funzionale e organizzativa della particolare mansione da svolgere (analisi che possono essere attinte dai vari metodi a seconda della mansione): esso consente di giungere ad una stima sufficientemente affidabile del rischio cui il lavoratore può andare incontro sul lungo termine nelle condizioni lavorative osservate. Da tale osservazione ne è derivata l’ipotesi (da sviluppare in futuro con un processo di progressivo affinamento) di costruire una procedura sistematica e codificata di valutazione delle richieste

funzionali (a partire da quelle motorie) del lavoro adattando allo scopo metodiche affermate di valutazione del rischio ed offrendo così un adeguato "termine di paragone", sul versante lavoro, alla parallela classificazione ICF della condizione individuale dei soggetti "disabili".

La tesi fondamentale che emerge dal progetto è che sia possibile in gran parte dei casi eliminare tale rischio o riportarlo entro una soglia tollerabile tramite un'opportuna riprogettazione del posto di lavoro. Ai criteri di riprogettazione è appunto dedicato il ***quinto capitolo*** (*L'accomodamento ragionevole del posto di lavoro*), che tramite un confronto a livello internazionale indaga sulle recenti evoluzioni del concetto di *reasonable accommodation* e sulla modalità con cui essa può essere realizzata tramite opportuni interventi ambientali, organizzativi, e l'adozione di ausili tecnici.

Con il ***sesto capitolo*** (*i risultati della ricerca*) il Rapporto entra nel nucleo essenziale del progetto, riassumendone la storia, analizzando le caratteristiche della casistica esaminata e presentando in modo comparativo i risultati da essa emersi.

Conclude questa prima parte il ***settimo capitolo*** (*Prevenzione del rischio attraverso l'accomodamento ragionevole del posto di lavoro*), che raccogliendo i frutti della "lezione appresa" dai capitoli precedenti e dai casi di studio propone ed esemplifica una metodologia per la progettazione di *reasonable accommodation* basata sull'analisi di rischio. Tale metodologia in sintesi prevede innanzitutto un'analisi multidimensionale, articolata in varie valutazioni (sulla persona e sul suo livello di funzionamento / disabilità; sull'ambiente di lavoro e sulla richiesta funzionale delle mansioni svolte), ciascuna delle quali supportata da batterie di metodi specifici; quindi una riprogettazione dell'ambiente di lavoro, validata *ex-ante* rispetto alla sua fattibilità, alla sua accettabilità e ai risultati attesi sul piano della riduzione del rischio; e infine una serie di interventi formativi e di follow-up per gestire efficacemente la transizione alla nuova situazione e a monitorare *ex-post* il livello di conseguimento dei risultati attesi.

La ***seconda parte*** (Casi di studio) presenta analiticamente i vari casi di studio individuali analizzati "sul campo" nel corso della ricerca.

Alcuni (**Antonietta**, **Clara** e **Nadia**, impiegate; **Francesco** e **Mauro**, programmatori informatici; **Bruno**, casalingo; **Carlo**, meccanico; **Domenico**, operaio; **Giorgio**, magazziniere; **Stefano**, amministratore) si riferiscono a persone con livello elevato di disabilità, congenita o risultante da patologie o eventi traumatici indipendenti dall'attività lavorativa svolta. Di essi si sono analizzati i possibili rischi di aggravamento della condizione di disabilità dovuti alle attività lavorative esercitate, proponendo una riprogettazione dell'ambiente e dell'organizzazione del lavoro idonea a consentire il proseguimento dell'attività in assenza di rischio o comunque con un livello di rischio tollerabile.

Altri casi (***Carla, Gigliola*** *e* ***Sonia****, operaie;* ***Domingo****, autista di autobus;* ***Vito****, ausiliario ospedaliero*) si riferiscono invece a persone che hanno maturato delle disabilità proprio in conseguenza delle mansioni lavorative svolte, per effetto delle quali si è dovuto procedere ad un ricollocamento o a modifiche della mansione. Per questi si è studiato come avrebbe dovuto essere riprogettato il loro posto di lavoro per evitare ciò che è accaduto, e come si possa riprogettare il posto di lavoro attuale per prevenire ulteriori involuzioni.

Un ultimo caso con funzione di raffronto (***Biagio***, infermiere) riguarda infine una persona senza significative limitazioni funzionali, sulla quale è pertanto stato possibile utilizzare in modo standard i metodi citati di analisi del rischio; in questo caso si è proposta una riprogettazione mirata a prevenire il rischio, che l'applicazione dei metodi avevano determinato come molto elevato.

Accanto a questa casistica presentata nei dettagli individuali, la ricerca ha analizzato in modo trasversale un campione di lavoratori accomunati da una particolare patologia ossia la malattia di Parkinson (***Miriam ed altri***) per identificare se oltre a criteri di natura funzionale – estesamente approfonditi nella casistica analitica precedenti – possano sussistere invece criteri esplicitamente correlati alla patologia.

In testa alla casistica figura ***Francesco***, che cronologicamente è stato il primo ad essere analizzato e che pertanto ha svolto il ruolo di caso-guida per lo sviluppo e la validazione della metodologia successivamente applicata agli altri casi. E' anche il caso per il quale i ricercatori del progetto hanno

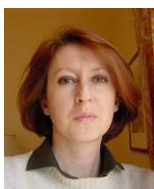
potuto seguire l'intero percorso, fino alla realizzazione e alla valutazione sul campo dell'ambiente di lavoro riadattato.

Questo Rapporto rappresenta il primo lavoro di analisi sistematica della materia, e pertanto offre informazione e spunti di riflessione utili a vari ambiti:

- agli operatori nel settore della disabilità, in particolare quelli impegnati nella riabilitazione, nella consulenza sugli ausili tecnici e nell'inserimento lavorativo;
- ai medici del lavoro, in quanto getta una luce nuova sui temi dell'analisi del rischio e mette in luce le potenzialità risolutive – oggi spesso trascurate – dell'adattamento tecnico dell'ambiente di lavoro;
- ai datori di lavoro e ai loro tecnici della sicurezza, mettendo in luce aspetti nuovi della sicurezza in ambito lavorativo e inedite possibilità di risolverli.

Note sugli autori

Renzo Andrich

Ingegnere, responsabile dell'area di ricerca "Tecnologie Assistive" presso il Polo Tecnologico della Fondazione Don Carlo Gnocchi Onlus, Milano. Precedentemente ha diretto il Servizio Informazione e Valutazione Ausili (SIVA) della stessa Fondazione. E' coordinatore del Corso di Perfezionamento universitario "Tecnologie per l'Autonomia" dell'Università Cattolica di Milano e Roma. E' il responsabile scientifico della presente ricerca.

Paola Bucciarelli

Architetto libero professionista, esperto di progettazione inclusiva, si dedica ad attività formativa, progettuale e di ricerca su tematiche connesse all'accessibilità e all'inclusione lavorando in èquipe multidisciplinari e con persone con disabilità. Nel 2008 ha costituito il gruppo "4inclusion", teso all'implementazione in ambito progettuale dei contenuti dell'ICF e della Convenzione ONU sui Diritti delle Persone con Disabilità.

Giacomo Liverani

Disegnatore industriale, ricercatore nell'area di ricerca "Tecnologie Assistive" presso il Polo Tecnologico della Fondazione Don Carlo Gnocchi Onlus, Milano

Enrico Occhipinti

Medico del lavoro ed ergonomo europeo, responsabile del Centro di Medicina Occupazionale (CEMOC) e dell'unità di ricerca "Ergonomia della Postura e del Movimento" (EPM) costituita presso la Fondazione IRCCS Policlinico, Mangiagalli e Regina Elena in collaborazione con il Polo Tecnologico della Fondazione Don Gnocchi Onlus, Milano

Lucia Pigini

Ingegnere biomedico, ricercatore nelle aree di ricerca "Tecnologie Assistive" e "Ergonomia e Medicina del Lavoro" presso il Polo Tecnologico della Fondazione Don Carlo Gnocchi Onlus, Milano

Hanno inoltre contribuito:

Natale Battevi

Medico del lavoro, specialista in Statistica medica. Professore a contratto presso la Scuola di Specializzazione in Fisiatria dell'Università degli Studi di Milano. Ricercatore dell'Unità di Ricerca "Ergonomia della Postura e del Movimento" EPM. Consulente INAIL della Regione Lombardia per la valutazione delle patologie muscoloscheletriche lavoro-correlate.

Olga Menoni

Fisioterapista, ergonoma e componente dell'Unità di Ricerca EPM. Autrice di numerose pubblicazioni sull';argomento delle patologie muscolo-scheletriche lavoro correlate. Consulente INAIL della Regione Lombardia per la valutazione delle patologie muscoloscheletriche lavoro-correlate.

Giulio Riboldazzi

Medico Chirurgo, Specialista in Neurologia. Neurologo presso il Centro Parkinson dell'Ospedale di Circolo di Varese e presso la Clinica "Le Terrazze" di Cunardo.

PARTE 1

STRUMENTI DI ANALISI, VALUTAZIONE, PROGETTAZIONE

1. Disabilità e lavoro: un mondo in evoluzione

Lucia Pigini

1.1. Il sovraccarico biomeccanico come agente causale di malattie professionali in Europa

In un articolo tratto dalla rivista DATI INAIL [Ortolani G., 2007] si riporta che un imprenditore americano, dette una dimensione probabilistica al costo indiretto aziendale legato ai danni da lavoro (comprendente tra l'altro il tempo "perduto" dai colleghi della vittima per il soccorso, i danni alle macchine, la perdita di immagine, l'addestramento del sostituto, le spese legali, ecc.) giungendo alla conclusione che, mediamente, per ogni dollaro speso dall'impresa nell'assicurazione specifica se ne dileguavano silenziosamente quattro nelle pieghe di bilancio. L'Europa spostò il calcolo dalla singola impresa alla collettività nel suo complesso; insomma nei nostri Paesi la domanda divenne: quanto spende la collettività nazionale per danni da lavoro? INAIL ha studiato a lungo la questione ed ha dato nel tempo risposte via via crescenti: Il calcolo, ora biennale, che comprende anche malattie professionali e infortuni in itinere, nel 2007 ha portato ad un risultato pari a 45 miliardi di euro (3,21% del PIL). Ciò dimostra che i costi sociali sono enormi e tali da giustificare, anche dal punto di vista economico, il ricorso alternativo alle pratiche di prevenzione.

I risultati di una critica valutazione del rapporto esistente tra il lavoro e le comuni malattie cronico-degenerative hanno portato ad attribuire al lavoro una proporzione significativa dei disturbi muscolo scheletrici che affliggono la popolazione. Dati provenienti da statistiche sul quinquennio 2003-2007 dell' istituto nazionale per l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro [Stancati M., 2008] mostrano che le malattie muscolo-scheletriche (tendiniti, affezioni dei dischi intervertebrali, artrosi, sindrome del tunnel carpale, ecc.) prevalgono ormai tra le malattie professionali, con quote pari al 42% rispetto al 20% dell'anno 2003. Il progressivo aumento di tali patologie rispetto alle altre lavoro correlate confermano il progressivo allineamento dell'Italia al quadro ormai consolidato da anni in Europa (Figura 1.1).

Le malattie che in questi ultimi anni hanno visto raddoppiare se non triplicare il numero di casi denunciati sono rappresentate da: tendiniti (da 1.478 casi nel 2003 ai 3.410 del 2007, +131% e un'incidenza del 14% sul dato complessivo), affezioni dei dischi intervertebrali (da 1.060 a 2.970, +180%), artrosi (da 795 a 1.694, +113%), e sindrome del tunnel carpale (da 946 casi a 1.398, +48%) (Tabella 1.1)

Continua pertanto la transizione, in atto ormai da molti anni, dalle malattie "tradizionali" come l'ipoacusia e la silicosi a quelle "emergenti", in particolare le malattie da agenti fisici che interessano l'apparato muscolo-scheletrico: il progresso tecnologico ha migliorato la qualità di vita del lavoratore ma ha portato con sé anche tipologie di mansioni che richiedono posture e movimenti ripetuti (quelli che danno luogo ai cosiddetti Ctd "*cumulative trauma disorders*") rivelatisi potenzialmente dannosi.

Anche per quanto riguarda le statistiche sulla disabilità in Italia ricavate dai dati inerenti i disabili titolari di rendita INAIL al 31/12/2007 [www.inail.it] si evince che la maggioranza degli aventi diritto presenta disabilità di tipo motorio (Tabella 1.2)

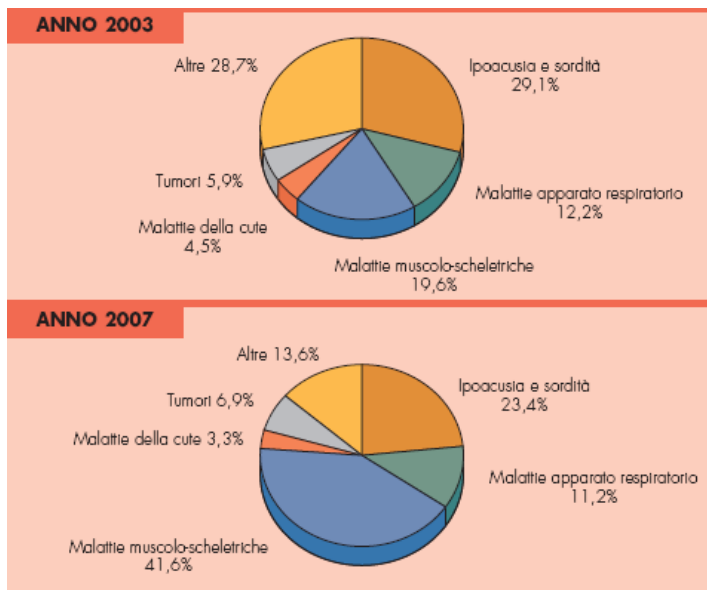



Figura 1.1:

Malattie professionali denunciate per tipo di malattia- anni di manifestazione 2003 e 2007 (esclusi casi non determinati)

All'interno di questa categoria come mostrato nelle tabelle 1.3 e 1.4 inerenti rispettivamente la prima i disabili titolari di rendita INAIL per settore di attività, evento lesivo e tipo di disabilità e la seconda i disabili titolari di rendita INAIL per livello di disabilità, classe di età e sede della lesione al 31/12/2007 si evince che le problematiche più frequenti sono rappresentate da infortuni di arti superiori e arti inferiori in tutti i settori di attività (soprattutto agricoltura, industria e servizi) con 171.828 e 139.832 casi rispettivamente. Di tali casi la maggioranza presenta livello di gravità di disabilità medio (ovvero compreso tra l' 11% ed il 33%) con 133.335 casi per arti superiori e 109.264 per arti inferiori maggiormente concentrati nelle fasce di età superiori ai 35 anni.

Numerosi quindi sono i casi di lavoratori e lavoratrici che dopo un infortunio o malattia professionale, non possono più continuare la loro mansione; si tratta appunto di lavoratori edili con ernia discale o discopatie lombari da movimentazione manuale di carichi e posture incongrue; lavoratrici/lavoratori con esiti di patologie da sovraccarico biomeccanico lavorativo agli arti superiori la cui ridotta 'manualità' per dolori e limitazione dei movimenti comporta grossi problemi di reinserimento lavorativo. I lavoratori si trovano così disoccupati con notevole difficoltà di ricollocarsi in una nuova mansione idonea; spesso finiscono alle dipendenze di cosiddette 'cooperative' che li avviano per brevi periodi in aziende e lavorazioni diverse, con contratti a tempo determinato, con poche o nessuna tutela [Torre, 2006].

Manca perciò una adeguata riqualificazione e ricollocazione professionale. In realtà il lavoratore potrebbe avere alcuni benefici dopo che gli viene riconosciuta una malattia come professionale anche se di grado non indennizzabile (inferiore al 16%):

- potrebbe ottenere un cambio di mansione venendo adibito ad una lavorazione non usurante per autonoma iniziativa del datore di lavoro o per giudizio di idoneità limitata del medico competente o in seguito ad ispezione dell' Asl eseguita dopo la denuncia di malattia professionale
- potrebbe non essere più licenziato secondo quanto previsto dalla legge 68/99 all'art 1 ultimo comma: ' I datori di lavoro pubblici e privati sono tenuti a garantire la conservazione del posto di lavoro a quei soggetti che non essendo disabili al momento dell' assunzione abbiano acquisito per infortunio sul lavoro o malattia professionale eventuali disabilità'.

Oltre a ciò e' necessario che vengano approntati altri strumenti di tutela quali la riqualificazione professionale, un collocamento mirato anche per danni di lieve entità verso una nuova mansione idonea, e, contemporaneamente una corretta progettazione ed organizzazione del lavoro atta a prevenire l'insorgenza di malattie professionali e infortuni.

Tabella 1.1.

Malattie professionali manifestatesi nel periodo 2003-2007 e denunciate, per gestione e tipo di malattia.

AGRICOLTURA

Tipo di malattia	2003	2004	2005	2006	2007
Malattie tabellate	159	135	127	107	106
di cui:					
26-ipoacusia e sordità	54	44	45	31	34
24-asma bronchiale	53	51	47	34	32
25-alveoliti allergiche	23	14	14	21	17
27-malattie osteo-articolari	16	18	16	11	17
Malattie non tabellate	881	925	1.168	1.295	1.409
di cui:					
Affezioni dei dischi intervertebrali	64	90	142	156	275
Tendiniti	104	119	213	227	270
Ipoacusia	180	197	227	259	237
Artrosi	38	80	94	128	158
Sindrome del tunnel carpale	80	78	116	131	98
Malattie dell'apparato respiratorio	65	89	95	101	94
Altre neuropatie periferiche	45	59	77	115	83
Tumori	15	15	38	21	26
Dermatite da contatto	14	18	13	21	17
Indeterminate	40	18	20	31	118
Totale Agricoltura	1.080	1.078	1.315	1.433	1.633

INDUSTRIA E SERVIZI

Tipo di malattia	2003	2004	2005	2006	2007
Malattie tabellate	5.890	5.238	4.507	4.225	3.789
di cui:					
50-ipoacusia e sordità	2.373	1.952	1.333	1.260	1.033
56-neoplasie da asbesto	687	720	784	846	721
91-asbestosi	510	547	608	549	581
42-malattie cutanee	645	574	453	330	285
90-silicosi	407	358	311	321	247
52-malattie osteoarticolari	235	203	180	208	221
40-asma bronchiale	173	190	148	111	106
43-pneumoconiosi da silicati	115	86	78	85	89
Malattie non tabellate	17.078	19.277	19.843	19.763	19.454
di cui:					
Ipoacusia	4.413	5.233	5.330	4.788	4.488
Tendiniti	1.371	1.835	2.346	2.763	3.119
Affezioni dei dischi intervertebrali	986	1.514	2.069	2.572	2.668
Artrosi	749	1.165	1.389	1.419	1.510
Malattie dell'apparato respiratorio	1.664	1.568	1.800	1.582	1.461
Sindrome del tunnel carpale	857	1.217	1.397	1.558	1.287
Tumori	616	710	922	861	839
Altre neuropatie periferiche	469	561	736	841	822
Dermatite da contatto	246	337	425	404	323
Indeterminate	943	608	645	893	3.230
Totale Industria e Servizi	23.911	25.123	24.995	24.881	26.473

DIPENDENTI CONTO STATO

Tipo di malattia	2003	2004	2005	2006	2007
Malattie tabellate	39	51	47	23	30
di cui:					
91-asbestosi	8	12	14	3	9
56-neoplasie da asbesto	7	9	6	5	7
50-ipoacusia e sordità	11	15	13	7	6
Malattie non tabellate	175	217	264	277	313
di cui:					
Malattie del sistema osteo-articolare	32	58	80	121	92
Ipoacusia	31	31	53	34	67
Malattie dell'apparato respiratorio	20	19	44	27	62
Tumori	13	12	15	15	11
Indeterminate	15	15	7	19	48
Totale Dipendenti Conto Stato	229	283	318	319	391

COMPLESSO GESTIONI	25.220	26.484	26.628	26.633	28.497

Tabella 1.2

Persone disabili titolari di rendita INAIL al 31/12/2007, dal sito www.inail.it.

Tipo di disabilità	Totale complessivo maschi e femmine
Disabilità motoria	379.162
Disabilità psico- sensoriale	162.567
Disabilità cardio- respiratoria	63.237
Altre disabilità	227.071
Totale Italia	832.037

Tabella 5.3

Disabili titolari di rendita INAIL per settore di attività, evento lesivo e tipo di disabilità al 31/12/2007

(TOTALE COMPLESSIVO) MASCHI | FEMMINE

SETTORE DI ATTIVITA' ED EVENTO LESIVO	SEDE DELLA LESIONE				TOTALE
	TESTA E COLLO	ARTI SUPERIORI	TRONCO E VARIE	ARTI INFERIORI	
AGRICOLTURA					
INFORTUNI	2.095	34.340	15.331	32.246	84.012
MALATTIE PROFESSIONALI	11	202	82	45	340
TOTALE	2.106	34.542	15.413	32.291	84.352
INDUSTRIA E SERVIZI					
INFORTUNI	10.058	127.780	37.158	104.898	279.894
MALATTIE PROFESSIONALI	835	8.113	1.267	892	11.107
TOTALE	10.893	135.893	38.425	105.790	291.001
CONTO STATO					
INFORTUNI	168	1.341	479	1.735	3.723
MALATTIE PROFESSIONALI	11	52	16	7	86
TOTALE	179	1.393	495	1.742	3.809
IN COMPLESSO					
INFORTUNI	12.321	163.461	52.968	138.879	367.629
MALATTIE PROFESSIONALI	857	8.367	1.365	944	11.533
TOTALE	13.178	171.828	54.333	139.823	379.162

Tabella 1.4

Disabili titolari di rendita INAIL per tipo di disabilità, classe di età e livello al 31/12/2007

(TOTALE COMPLESSIVO) MASCHI | FEMMINE

LIVELLO DI DISABILITA' (CLASSE DI GRADO) E CLASSE DI ETA'	SEDE DELLA LESIONE				TOTALE
	TESTA E COLLO	ARTI SUPERIORI	TRONCO E VARIE	ARTI INFERIORI	
MEDIO (11% - 33%)					
FINO A 19	6	20	12	17	55
20-34	491	5.259	1.598	4.957	12.305
35-49	2.207	26.497	7.672	23.664	60.040
50-64	3.287	44.959	14.341	38.474	101.061
65 E PIU'	3.611	56.600	20.614	42.152	122.977
TOTALE	9.602	133.335	44.237	109.264	296.438
GRAVE (34% - 66%)					
FINO A 19	0	6	2	9	17
20-34	73	994	217	765	2.049
35-49	391	5.734	1.123	4.615	11.863
50-64	890	9.877	2.611	8.360	21.738
65 E PIU'	1.515	17.196	5.054	13.083	36.848
TOTALE	2.869	33.807	9.007	26.832	72.515
MOLTO GRAVE (67% - 99%)					
FINO A 19	0	0	0	0	0
20-34	2	143	9	82	236
35-49	45	827	88	523	1.483
50-64	103	1.217	178	915	2.413
65 E PIU'	286	2.087	394	1.552	4.319
TOTALE	436	4.274	669	3.072	8.451
ASSOLUTO (100% - 100% APC)					
FINO A 19	0	0	0	0	0
20-34	10	11	11	26	58
35-49	55	55	89	143	342
50-64	63	105	120	222	510
65 E PIU'	143	241	200	264	848
TOTALE	271	412	420	655	1.758

1.2. Misure per la tutela dei lavoratori con disabilità o inidonei

Un caso particolare che necessita di tutela anche da parte del medico competente è quello dei lavoratori con disabilità assunti sulla base della L. 68/1999. La persona viene visitata prima del suo avviamento al lavoro dalla apposita commissione della Asl prevista dalla legge 68/1999 e dal D.P.C.M. 13/1/2000. La Commissione, nella relazione conclusiva a norma dell' articolo 6 del succitato D.P.C.M. esprime il suo giudizio di idoneità alla mansione.

Il lavoratore, qualora avviato a un'attività che presenti rischi per la salute, dovrà essere sottoposto anche a visita medica preventiva da parte del medico competente, il quale potrà esprimersi in merito alla compatibilità delle condizioni specifiche del disabile con la concreta mansione a cui è stato destinato e potrà anche individuare misure (limitative o prescrittive) a sua tutela.

La legge n. 104 è intervenuta ad introdurre, in modo chiaro, nella nostra normativa i diritti all'integrazione sociale della persona con disabilità con particolare attenzione alle tematiche dell' integrazione lavorativa, diritti questi che trovano la loro concreta realizzazione con la legge 68/99.

La legge 68, in particolare prevede:

- l'accesso al mondo del lavoro delle persone disabili anche attraverso percorsi formativi;
- forme di incentivazione per i datori di lavoro che assumono i soggetti svantaggiati.

L'articolo 1 della legge 68 prevede che rientrino nella norma:

- gli invalidi civili in età lavorativa portatori di minorazioni fisiche, psichiche e sensoriali e i portatori di disabilità intellettive, con percentuale di riduzione della capacità lavorativa superiore al 45%
- infortunati o tecnopatici che abbiano visto il riconoscimento di una percentuale superiore al 33% ai sensi delle tabelle annesse al TU 1124 del 1965, con necessità di una doppia valutazione per i casi avvenuti o riconosciuti dopo il 25 luglio 2000 (introduzione della tutela del danno biologico);
- i non vedenti
- i sordomuti
- gli invalidi di guerra, gli invalidi per servizio con minorazioni rientranti nelle categorie di cui alla tabella A del D.P.R. 915/78 e successive modificazioni.

Con l'istituzione del collocamento mirato si vuole far riferimento a strumenti di supporto destinati alla valutazione adeguata dei disabili sotto ogni aspetto (minorazione, capacità professionale, esperienza) con lo scopo di inserirli nel posto adatto.

Questo inserimento deve comportare una analisi dei posti di lavoro, delle forme di sostegno , delle azioni positive e delle soluzioni connesse sia con gli ambienti che con le relazioni interpersonali nei posti di lavoro.

Oltre a ciò è previsto un rimborso parziale in favore del datore di lavoro per quanto concerne le spese necessarie per trasformare o adeguare i posti di lavoro da assegnare ai disabili 'con riduzione della capacità lavorativa superiore al 50%....'.

Ma tutto questo procedimento poi nella realtà come viene fatto ?

La Legge 482 del 1968, che ha garantito l'inserimento lavorativo delle categorie protette, tutelando una "cultura dell'obbligo" alle assunzioni, è stata molto utile, ma anche portatrice di difficoltà. Infatti, gli avviamenti obbligatori, caratterizzati da un sistema di abbinamento meramente numerico, basato sulla posizione in graduatoria, non tenendo in alcun conto la compatibilità tra soggetti e posizioni lavorative, hanno determinato l'inasprimento dei conflitti tra le parti e indotto nelle aziende la ricerca di manovre d'evasione.

La Provincia di Milano, le Province di Varese, Como, Bergamo, Brescia, hanno adottato o stanno per adottare, il software Match [Bolchini, 2001]: tale software, realizzato dalla Fondazione Don Gnocchi di Milano nell'ambito di un Progetto Horizon, avviato nel 1996 e terminato nel 1998 rappresenta uno strumento di facilitazione nel processo di abbinamento candidato-posizione di lavoro, soprattutto in relazione a quei contesti che si trovano a gestire consistenti numeri di soggetti invalidi da collocare. Il programma si propone di consentire di incrociare in modo informatizzato le offerte e le domande di lavoro sulla base delle caratteristiche psicologico cognitivo-attitudinali dei soggetti e delle caratteristiche operative delle posizioni.

In particolare le specifiche utilità del programma possono essere così sintetizzate:

- un incrocio informatizzato delle offerte e delle domande di lavoro relativamente alle persone con disabilità;

- due output: da un lato, partendo dalle caratteristiche di una persona disabile, sapere quali mansioni lavorative e quali aziende sono le più idonee; dall'altro partendo dallo *skill* richiesto da una determinata mansione di una azienda, ottenere una rosa di candidati le cui caratteristiche siano le più vicine ai bisogni aziendali.

MATCH si propone come strumento con intenti di:

- svincolare l'incrocio della domanda e della offerta dall'esclusivo intervento degli esperti (psicologi del lavoro,orientatori..), rendendo tale operazione accessibile a chiunque (unico requisito: saper utilizzare tale programma)
- omogeneizzare i linguaggi. Attraverso Match è possibile fare abbinamenti senza ricorrere ad incontri tra esperti, invio di relazioni: una volta che il nominativo è inserito nel Match con tutti i suoi dati completi, chiunque è in grado di prendere in considerazione la candidatura per un'opportunità di lavoro.
- standardizzare le modalità di codifica delle caratteristiche soggettive, consentendo di ovviare alla eterogeneità professionali dei diversi servizi e dei diversi operatori, favorendo quindi un sistema a rete fra i servizi.

Ma il problema della omogeneizzazione dei linguaggi e della standardizzazione delle modalità di codifica delle caratteristiche soggettive non risulta completa in tale strumento.

Se però per quanto riguarda la standardizzazione delle modalità di codifica delle caratteristiche soggettive vi è già in atto un progetto di introduzione dell'ICF – la Classificazione Internazionale del funzionamento, della disabilità e della salute introdotta dall'Organizzazione Mondiale della Sanità [WHO, 2001] per una più omogenea classificazione della disabilità – la codificazione della mansione lavorativa viene invece effettuata dallo strumento MATCH in maniera puramente descrittiva. Inoltre il metodo non prevede che vengono effettuati controlli *ex post*, ovvero verifiche a seguito dell'inserimento.

La legge 38 inerente le 'Disposizioni in materia di assicurazione contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali', oltre a dettare disposizioni dirette a facilitare l'ingresso degli invalidi nel mondo del lavoro, affronta il tema dei lavoratori divenuti inabili allo svolgimento delle proprie mansioni in seguito ad un evento morboso subìto dopo l'assunzione, nel tentativo di impedirne la fuoriuscita dal mercato del lavoro, o, laddove ciò non sia possibile, di agevolarne il reinserimento lavorativo.

Nel campo dell' inserimento lavorativo del disabile occorre poi enfatizzare la tematica presente nella normativa più recente che tende ad una individualizzazione della prevenzione, in ragione della riconducibilità al singolo lavoratore disabile di variabili spesso così specifiche da dover essere tenute in considerazione *ad personam*, ma anche in rapporto ai momenti di inevitabile interazione con gli altri lavoratori.

La predisposizione di un adeguato sistema di prevenzione e protezione dai rischi professionali presenti sul luogo del lavoro deve dunque essere 'calibrata' anche sui fattori di disabilità presenti in azienda.

1.3. Il giudizio di idoneità e la riqualificazione dei lavoratori inidonei

Una buona collaborazione fra le istanze aziendali deputate alla collocazione lavorativa dei dipendenti ed il medico competente, permette di risolvere gran parte dei casi che altrimenti potrebbero determinare ripercussioni negative sulla salute e la sicurezza del lavoratore e/o sull'utilizzo delle capacità lavorative residue del dipendente o addirittura del rapporto lavorativo [Cristaudo, 2006].

Il giudizio di idoneità alla mansione specifica può essere definito come 'la valutazione del possesso di requisiti psico-fisici e dell'assenza di controindicazioni per lo svolgimento della mansione specifica in relazione innanzitutto alla presenza di rischi professionali, accertati e riportati nel documento di

valutazione dei rischi, ma anche in relazione alle caratteristiche della mansione che in soggetti con particolari patologie potrebbero determinarne un aggravamento, per la tutela della salute e del lavoratore’.

Il giudizio viene espresso sulla base della conoscenza degli ambienti di lavoro, della mansione specifica e dei relativi rischi professionali del lavoratore e delle condizioni cliniche dello stesso: rappresenta lo strumento attraverso il quale il medico competente attua le misure di tutela per i lavoratori, specialmente quelli maggiormente a rischio di subire dei danni dalle esposizioni professionali o aggravamenti di patologie preesistenti.

Le tipologie di giudizio possono esser le seguenti: (art. 41 comma 6 del D.Lgs 81/08)

- Idoneità
- Idoneità parziale, temporanea o permanente, con prescrizioni o limitazioni;
- Inidoneità temporanea
- Inidoneità permanente

Con il giudizio di idoneità alla mansione specifica il medico competente informa il datore di lavoro e il lavoratore sulla compatibilità del lavoratore alla mansione specifica in funzione dei rischi specifici, precisando eventuali limitazioni o prescrizioni necessarie. Il datore di Lavoro deve , “nell’affidare i compiti ai lavoratori, tenere conto delle capacità e delle condizioni degli stessi in rapporto alla loro salute e sicurezza” (art. 18, comma c), D.Lgs. 81/08). L’alternativa quando queste condizioni non sono realizzabili è talvolta il licenziamento.

Fra le misure previste dalla normativa per agevolare la ricollocazione del lavoratore divenuto inabile all’ espletamento delle proprie mansioni vi è anche la individuazione di percorsi di riqualificazione professionale, attribuendo alle Regioni il compito di farsi carico delle spese di gestione, anche indiretta, di questi corsi formativi che devono essere individuati tenendo conto delle concrete e realizzabili occasioni di impiego esistenti nel territorio, dopo avere effettuato, in via preventiva, un’ indagine sulle opportunità occupazionali offerte dal mercato del lavoro locale.

Ai sensi dell’ articolo 24 del D.Lgs. 38 viene riconosciuta anche all’ Inail competenza in materia di riqualificazione professionale e ricollocazione lavorativa dei disabili a causa di lavoro, nell’ ottica della tutela globale dell’ infortunato/tecnopatico; tale competenza si concretizza nella realizzazione di iniziative speciali per promuovere l’impiego delle persone disabili, tra cui il finanziamento di progetti per l’abbattimento delle barriere architettoniche e di progetti formativi di riqualificazione.

Con il giudizio di idoneità alla mansione specifica il medico competente informa il datore di lavoro e il lavoratore sulla compatibilità del lavoratore alla mansione specifica in funzione dei rischi specifici, precisando eventuali limitazioni o prescrizioni necessarie. In questo contesto emerge l’importante ruolo dei ***metodi di analisi del rischio;*** in particolare dei rischi da sovraccarico biomeccanico, che costituiscono il principale ambito di interesse di Rapporto.

La normativa italiana prevede l’utilizzo di determinati strumenti atti all’identificazione dell’esposizione al rischio di sovraccarico biomeccanico. Tali strumenti dovrebbero consentire di verificare se il posto di lavoro è adatto a tutelare il 90° percentile della popolazione partendo dal punto di vista che sia il lavoro che debba essere idoneo e non il lavoratore.

Nell’ipotesi di poter utilizzare tali metodi modificando i parametri valutativi in modo da tutelare una parte più ampia di popolazione (come ad esempio quella anziana o disabile) o, ancora più semplicemente, evidenziare le richieste lavorative di quello specifico posto di lavoro o di quella specifica mansione per effettuare un primo passo verso la comparazione fra richieste lavorative specifiche e capacità funzionali residue dell’individuo disabile, è stata intrapresa una campagna di sopralluoghi coinvolgendo sia lavoratori considerati 'normodotati' che lavoratori con differenti tipi e livelli di grado di disabilità motoria, presente dalla nascita o acquisita in seguito a incidenti o ancora lavoro correlata; ed impiegati in diversi settori del mondo del lavoro.

La descrizione approfondita di tali metodi è rimandata al successivo capitolo “La richiesta funzionale dell’ambiente di lavoro”; mentre per le modalità di applicazione e per i risultati ottenuti si rimanda ai capitoli “I risultati della ricerca” e, nella seconda parte, alla descrizione analitica dei singoli casi.

2. La disabilità: verso una definizione universale

Paola Bucciarelli

«Il lavoro non mi piace - non piace a nessuno –
ma mi piace quello che c'è nel lavoro: la possibilità di trovare sé stessi.
La propria realtà - per se stesso, non per gli altri –
ciò che nessun altro potrà mai conoscere.»
Joseph Conrad, *Cuore di tenebra*

2.1. La necessità di un linguaggio comune

In un contesto internazionale di rapidi e profondi mutamenti socio-economici in atto che hanno ripercussioni negative nel mondo lavorativo a livello globale, in relazione al tema del lavoro delle persone con disabilità si assiste a una profonda dicotomia. Da un lato si continua a sviluppare una notevole mole di letteratura teorica e si sostiene la legittimità di una crescente richiesta di normative e linee-guida per un'interpretazione "oggettiva e scientifica" dell'argomento; dall'altro, sul piano operativo, a fronte del moltiplicarsi e diffondersi di tali strumenti, si percepisce e si osserva una *crescente incapacità a riconoscere* e *interpretare* (e di conseguenza ad *affrontare* e *superare*) situazioni concrete che con le sole normative e linee-guida non possono essere affrontate. Tali problemi (reali) sono riconducibili alla dimensione delle complesse *relazioni umane* (dove il rispetto dei diritti degli individui dovrebbe ricoprire un ruolo fondamentale) e dell'efficace, produttiva e positiva *comunicazione* tra i tanti, diversi attori coinvolti nella definizione di macro/meso/micro-politiche e strategie lavorative.

A questo secondo ambito di indagine sono rivolti i contenuti del presente e del successivo capitolo, il cui comune scopo è quello di delineare significati e ambiguità di termini e modelli interpretativi della disabilità e del rapporto tra persona e ambiente[1].

Usare un linguaggio comune e un quadro interpretativo coerente per affrontare in modo multidisciplinare i temi legati al lavoro delle persone con disabilità non è solo un vezzo terminologico relegabile a un ambito culturale; è un passo fondamentale per comprendersi *realmente* e quindi cercare di trovare *nuove soluzioni a vecchi problemi*, mirando a diminuire i costi economici e sociali a carico degli enti pubblici, delle aziende e delle persone con disabilità (per le quali i costi sono valutabili in anni di vita persi a causa della condizione di disabilità vissuta).

Marginalità ed esclusione – non soltanto rispetto alla disabilità, non da oggi e non unicamente nel nostro Paese – costituiscono temi centrali e dominanti delle politiche sociali e del lavoro; rappresentano un fenomeno complesso e pluridimensionale da analizzare attraverso un approccio multidisciplinare integrato, mirando a ridurre la disuguaglianza sociale, migliorando le condizioni di vita e salute degli individui e creando una rete di supporto e riferimento solida, moderna e realmente

[1] Il termine 'ambiente' è qui inteso nel suo senso etimologico più ampio; vale a dire come tutto ciò che circonda l'ente (l'essere umano); quindi non solo l'ambiente fisico ma anche gli atteggiamenti connessi alle relazioni tra persone.

efficace per *tutti* i cittadini, che tuteli la diversità degli individui e favorisca la realizzazione di una società *realmente* inclusiva.

2.2. Disabilità e modelli interpretativi

La definizione di 'disabilità', 'persona con disabilità' e il dibattuto aspetto di come le persone con disabilità siano viste e percepiscano se stesse, sono argomenti difficili, complessi e talora contraddittori dibattuti da anni. Non è un caso che la necessità di definire con precisione tali ambiti emerga con particolare forza proprio in tempi recenti, vale a dire in un momento in cui, a livello mondiale, l'interpretazione della condizione delle persone con disabilità sta andando incontro a potenziali cambiamenti epocali.

Condizione sociale, diritti e identità sono i temi fondanti delle politiche più evolute riguardanti la disabilità. In America, l'applicazione dei dettami di non discriminazione dell'*ADA-Americans with Disabilities Act* è stata la ragione di molti di questi cambiamenti, così come molti cambiamenti sono occorsi conseguentemente all'applicazione dell'ADA nella definizione delle politiche pubbliche.

La realizzazione di uno degli obiettivi del Movimento per i Diritti delle Persone con Disabilità (Disability Rights Movement) che può essere riconosciuto all'ADA è stato muovere la società americana verso una nuova, più completa e positiva comprensione di cosa significhi *avere* una disabilità (Longmore e Umanski, 2001). Tuttavia, i contenuti culturali e la sfida dell'ADA – così come dell'ICF e della Convenzione ONU sui Diritti delle Persone con Disabilità – non sono temi che si possano dare per scontati o acquisiti; una lunga strada resta da percorrere affinchè "le carte dei diritti non restino diritti di carta".

Per questo motivo si ritiene utile ricordare, di seguito, i principali modelli interpretativi connessi alla disabilità.

A livello analitico è possibile identificare quattro differenti modelli[2]:

- un *modello morale*, che vede la disabilità come la risultante di una colpa o di un peccato
- un *modello medico*, che vede la disabilità come un difetto o una malattia che deve essere risolta e curata attraverso interventi sanitari
- un *modello riabilitativo*, evoluzione del precedente, che vede la disabilità come un'incapacità della persona, che deve essere riequilibrata da professionisti del mondo della riabilitazione attraverso programmi di intervento socio-sanitari
- un *modello sociale*, secondo cui la disabilità è un prodotto socio-contestuale e non l'esito deterministico di una menomazione o di una malattia dell'individuo.

Il modello morale risulta il più vecchio in ordine di tempo ed è attualmente, almeno nei Paesi industrializzati occidentali, quello meno prevalente. In ogni modo esistono ancora, al mondo, molte culture che associano la disabilità all'idea di peccato e vergogna, ricollegandola spesso a sentimenti di colpa anche quando questi concetti non sono evidenti e/o apertamente fondati su una dottrina religiosa. Per la persona con disabilità questo modello risulta particolarmente gravoso e stigmatizzante, in quanto spesso coinvolge l'intera famiglia di origine, che nasconde in casa il parente che ha una menomazione o una malattia sottraendolo dalle occasioni di vita partecipativa (comunitaria e sociale). In casi estremi questo atteggiamento ha provocato (e in alcuni casi ancora provoca) forti atteggiamenti di esclusione, avversione sociale e autoavversione.

Il modello medico prende piede quando, nel Diciannovesimo secolo, la medicina 'moderna' comincia a svilupparsi, e, insieme a essa, si rafforza il ruolo dei medici nella società. Partendo dalla considerazione che molte condizioni di disabilità sono connesse a diverse patologie mediche, si

[2] L'analisi, condotta a livello americano, è comunque valida e applicabile anche alla realtà italiana. Per approfondimenti si rimanda a (Longmore e Umanski, 2001) e (Masala e Petretto, 2008).

ritiene che le persone con una menomazione possano trarre un notevole beneficio nel ricadere sotto la direzione della professione medica. Secondo questo modello, i problemi associati alla disabilità risiedono esclusivamente nell'individuo: se questi è curato in modo opportuno, i problemi potranno essere limitati o eliminati. La società, secondo quest'approccio, non ha alcuna responsabilità o dovere di comprendere il ruolo dell'ambiente e del contesto individuale, perché le persone con disabilità vivono in una parte separata della società, in attesa di essere curati. La persona con disabilità è quindi, a tutti gli effetti, un malato: per questo motivo è lecito ritenere che possa essere esonerato dal prendere parte alla vita scolastica, lavorativa, famigliare. Ci si aspetta che il problema della persona ricada sotto l'autorità sanitaria affinchè "il malato stia meglio" o "guarisca".

L'influenza del modello medico non è superata, anche oggi, nei Paesi occidentali (compreso il nostro[3]). Diversi temi politici legati alla disabilità sono stati e sono trattati come argomenti sanitari e i medici sono i principali attori coinvolti nella definizione di tali politiche. La prevalenza di questo modello permane in modo forte, ad esempio, proprio nelle politiche in cui la disabilità è definita come *inabilità* al lavoro. Questo modello è inoltre fonte di problemi non indifferenti per persone con disabilità che vogliono e possono potenzialmente acquisite un lavoro ma nel contempo rischiano di perdere, in base alla percentuale di invalidità loro assegnata, alcuni benefici rilevanti (quali la copertura dell'assistenza sanitaria o il diritto al rimborso di cure e ausili).

Il modello medico, inoltre, definisce la disabilità come un impedimento biologico pressochè permanente e le persone con disabilità meno abili rispetto a quanti sono guariti da una malattia, che sono "non disabili". Seguendo un principio di determinismo biologico, la disabilità è essenzialmente la conseguenza di una causa fisica, comportamentale, psicologica, cognitiva o sensoriale. Coloro che non possono essere "cambiati" o "modificati" da interventi professionali, quindi "riparati", rimangono distanti rispetto a un ideale di normalità umana". In tale modello le persone sono definite non solo in base alla loro condizione diagnostica, ma anche in funzione del grado di impedimento a un normale sviluppo umano: il *background* culturale di quest'approccio affonda le sue radici nel principio-valore secondo cui ciò che vi è di più desiderabile è la funzionalità/normalità corporea/estetica[4].

Il modello riabilitativo si ricollega almeno in parte al precedente. Storicamente, tale approccio viene adottato a seguito della Seconda Guerra Mondiale, quando – soprattutto in America – molti reduci di guerra, ancora giovani, dovevano essere reintrodotti nella società civile. Questo modello vede la persona con disabilità come un individuo che necessita di servizi di riabilitazione professionale che possono prevedere la preparazione, l'esercizio, la consulenza o altri servizi che possono colmare il "deficit" causato dalla disabilità (che di fatto risulta ancora essere un sinonimo di menomazione). L'attuale sistema di riabilitazione professionale americano – poi esteso a molti paesi occidentali – è stato progettato in aderenza a questo modello.

Le persone con disabilità sono state estremamente critiche sia nei confronti del modello medico sia del modello riabilitativo. Nonostante, infatti, l'intervento medico e riabilitativo possa essere legittimamente richiesto dalla persona, è semplicistico considerare che l'ambito sanitario o riabilitativo sia il luogo appropriato per operare tutte scelte connesse alle politiche per le persone con disabilità. Molte condizioni fisiche della persona non potranno mai essere curate o riabilitate; ma non per questo le persone non saranno in grado di partecipare alla vita di società. Per questo motivo, le pratiche di confinamento e di istituzionalizzazione che sono state per anni legate a tali modelli – in

---

[3] Negli ultimi tre mesi, tre dei quattro convegni a cui ho partecipato, pur citando l'ICF e la Convenzione ONU per i Diritti delle Persone con disabilità, contenevano l'espressione "persone *affette* da disabilità" negli scritti ufficiali di presentazione e/o negli atti conclusivi dei lavori.

[4] Corollario di questo principio è che la socializzazione di un individuo con disabilità si concentrerà principalmente sull'apprendimento e sulla condivisione delle regole sociali normalmente riconosciute e accettate dalla società degli adulti e dei cosoddetti "normodotati". In tale senso il modello medico, oltre a generare un impoverimento delle competenze individuali e sociali, è lesivo dei diritti di non discriminazione e contribuisce a determinare nella società una visione sociale negativa e stigmatizzante.

particolar modo per la malattia mentale – non possono essere considerate una corretta e inevitabile soluzione del problema.

Il quarto modello – il *modello sociale* della disabilità – ha preso piede grazie alle azioni intraprese dai movimenti per i Diritti delle Persone con Disabilità e al Movimento per la Vita Indipendente, particolarmente attivi in America dagli anni Sessanta del secolo scorso e, più tardi, nel nord Europa (Pelka, 1997). Questo modello vede la disabilità come un normale aspetto della variabilità umana e si oppone tenacemente all'idea che la persona con disabilità abbia un "difetto" (Pfeiffer, 1998). La questione fondamentale da capire è cosa sia la *normalità*: qual è, ad esempio, il modo *normale* di percorrere un miglio? Andare a piedi, guidare la propria macchina, prendere un taxi, andare in bicicletta, usare una carrozzina, i pattini o alti mezzi? Qual è il modo 'normale' per quadagnarsi da vivere?

Quest'ottica parte del presupposto che la maggior parte delle persone, nel corso dell'esistenza, sperimenta una disabilità in qualche forma (visibile o invisibile, temporanea o permanente). La disabilità fa parte della diversità connessa alla natura umana e può avere un impatto minimale o sostanziale sulla capacità di una persona e sulla sua potenzialità d'uso delle sue abilità.

Stante questo assunto, se la disabilità non sta nell'individuo ma nella modalità con cui progettiamo spazi o sistemi di politiche e di relazioni, il 'deficit' si sposta dall'individuo all'ambiente/contesto.

Questo modello individua nella discriminazione il più grande problema vissuto dalle persone con disabilità. L'abitudine a guardare all'individuo e non all'ambiente, all'organizzazione dei servizi o delle attività della persona ha radici profonde ed è difficile da scardinare. Ne sono significativi esempi due riflessioni, riportate da Susan Wendel, connesse a situazioni vissute in prima persona. La prima riguarda il fatto che, nell'aprire la porta di ingresso del proprio edificio abitativo, molte persone con difficoltà di movimento trovino più sensato o naturale sforzarsi in prima persona o chiedere aiuto quotididanamente, per anni, prima di realizzare che il problema risiede nella la caratteristica della porta (che può essere sostituita a potenziale beneficio di tutti gli inquilini) e non la connotazione funzionale individuale. La seconda riflessione dell'Autrice è legata al fatto di aver realizzato, solo a seguito delle osservazioni di un suo studente, che la mancanza di segnaletica sufficientemente chiara e leggibile a distanza all'interno degli spazi universitari forzava le persone con problemi di mobilità a spendere molta energia e tempo inutilmente per cercare stanze, aule e uffici. L'autrice, avendo difficoltà di movimento, ammette di aver dedotto che il problema fosse legato alla sua malattia (come nel precedente caso della porta) e non a un più generale problema progettuale dell'ambiente, che configurava invece situazioni negative in rapporto a molte persone, in differenti contesti di vita (Wendell, 1996).

Un altro tema rilevante, connesso alla definizione del concetto di disabilità, ha a che vedere con *l'identità* della disabilità. Anche in America, sebbene vi siano persone che incontestabilmente rientrino all'interno delle definizioni di disabilità fornite dall'ADA, non considerano sé stesse "disabili". La ragione per cui un notevole numero di persone rifiuta quest'etichetta è che, così facendo, esse cercano di evitare l'inclemente immagine sociale che oggi è ancora molto forte. *Avere* una disabilità – anche se l'ADA è stato adottato da più di un decennio – comporta problemi di stigmatizzazione e segregazione. È ironico che proprio quanti potrebbero trarre beneficio da questa norma decidano con piena coscienza di non avvalersene, proprio perché intendono sottrarsi a quella deriva di categorizzazione che la legge tenta di rimettere in equilibrio o di sradicare.

Da quando l'ADA riconosce la disabilità come un costrutto sociale, il fatto che questo possa essere applicato o meno a una persona non dipende da una menomazione o da una malattia in atto, bensì dal trattamento sociale che tale persona riceve: se un individuo, a causa di proprie condizioni fisiche, mentali o di malattia, subisce una discriminazione, allora quell'individuo potrà trarre vantaggio dal fatto che l'ADA ponga rimedio a quella discriminazione.

La discriminazione dovuta a una condizione di disabilità ha spesso poco a che vedere con le caratteristiche e le capacità di un individuo; più che la disabilità stessa, sono lo *stigma* e gli *stereotipi* la causa della discriminazione. La disabilità di per sé non è la causa di nulla; *la vera ragione della*

discriminazione è la reazione sociale al tema della disabilità. Nessun gruppo di persone vorrebbe deliberatamente essere trattato in modo iniquo o separato dalla società.

Nel cercare di evitare "il marchio" associato alla disabilità, può essere realizzata una scelta di strategie. L'attivismo sociale e legale che sfida i presupposti e gli assunti sottesi alla discriminazione affronta il tema di petto: l'obiettivo è sradicare lo stigma. I movimenti per i diritti delle persone con disabilità lavorano da anni per una società in cui le differenze mentali e fisiche tra le persone vengano accettate come elementi di normalità. Oggi – in più ambienti e a diversi livelli – per comprendere e interpretare la diversità umana vi sono molti più strumenti a disposizione di quanti non ve ne fossero nel recente passato; ironicamente, la crescita nell'uso delle tecnologie (soprattutto mediche) ci fornisce la capacità di riconoscere più differenze che in passato, così come la possibilità (attraverso la medicina e la riabilitazione) di rendere queste differenze meno significative in termini pratici. Ma il modo in cui le persone reagiscono alle differenze umane è frutto di una scelta culturale, sociale e politica.

Comunque si interpreti il tema, è comunque preferibile promuovere una struttura complessiva che includa tutte le persone nel tessuto sociale piuttosto che tracciare una linea artificiale che separi le persone in "disabili" e "non disabili" o divida la società in gruppi.

2.3. L'integrazione dei modelli di disabilità: l'approccio biopsicosociale dell'ICF

Nel maggio 2001 l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha pubblicato l'*ICF. Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Disabilità e della Salute* (OMS, 2001), che centonovantuno Paesi a livello mondiale hanno riconosciuto come il nuovo, idoneo strumento comune per misurare la condizione di salute e disabilità delle persone[5].

L'ICF è uno strumento neutrale[6] che propone un linguaggio comune, idoneo a descrivere le situazioni di funzionamento (*functioning*) delle persone in relazione a differenti scenari che possono occorrere nel corso dell'esistenza.

Il funzionamento è descritto in rapporto a tre livelli:

- del corpo, attraverso le componenti "funzioni e strutture corporee"[7]
- della persona, attraverso la componente "attività"
- della persona nella società, attraverso la componente "partecipazione".

Fattori contestuali legati all'ambiente fisico e relazionale (fattori ambientali) e fattori strettamente legati all'individuo (fattori personali) completano il quadro interpretativo-analitico proposto dall'ICF.

---

[5] La Classificazione ICF è il risultato di sette anni di lavoro, svoltosi in sessantacinque Paesi, partendo dalla revisione della precedente classificazione ICIDH (International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps), pubblicata nel 1980. Adottato in molteplici settori socio-sanitari, l'ICF viene utilizzato oggi come strumento educativo, formativo, clinico e politico, nonché come fondamento scientifico per ricerche e statistiche. Alcuni professionisti, inoltre, ne stanno sondando un uso anche nell'area assicurativa, dell'economia, dell'istruzione, del lavoro, della sicurezza e della legislazione. Per il tipo di lavoro effettuato e per un approfondimento di questi argomenti si rimanda alla pagina del sito dell'OMS-Organizzazione Mondiale della Sanità (www.who.int/classifications/icf/en/) e alla parte introduttiva e all'appendice del testo in italiano (Organizzazione Mondiale della Sanità*,* 2002).

[6] L'ICF fornisce una classificazione positiva dei livelli di funzionamento umano, non una classificazione esclusiva dei problemi di funzionamento per quanti abbiano una menomazione, una malattia o un disturbo in atto.

[7] La classificazione non fa differenza fra componente fisica e mentale, semplicemente classifica le funzioni umane. Ciò implica che la classificazione è eziologicamente neutrale: i livelli di disabilità sono definiti senza riferimenti a cosa possa causare il problema.

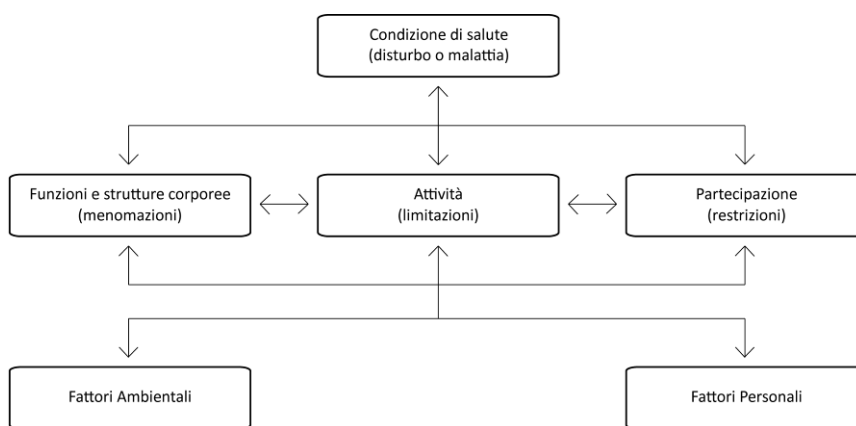



Figura 2.1 – Schema delle interazioni delle componenti dell'ICF (OMS, 2001)

La Classificazione costituisce una rivoluzione nella definizione (e quindi nella percezione) della salute e della disabilità: evidenziando l'importanza di un approccio integrato alla persona, l'ICF prende in considerazione gli aspetti contestuali degli individui e permette di correlare il loro stato di salute e l'ambiente. Ne deriva che la disabilità si sposta dall'ambito della malattia e della menomazione al rapporto tra le persone e un ambiente (fisico e relazionale) sfavorevole.

Spostando l'attenzione dalle *cause* all'*impatto sul funzionamento* degli individui e ponendo tutte le condizioni di salute sullo stesso piano, l'ICF si configura come uno strumento universale per descrivere e misurare lo stato di salute e di disabilità di qualsiasi persona.[8]

L'ICF riconosce dunque che, al mondo, ogni essere umano possa potenzialmente avere un problema di salute che, in un determinato contesto ambientale sfavorevole, può determinare una condizione di disabilità. La disabilità non è quindi un evento che accade a un gruppo circoscritto di persone bensì un'esperienza globale, una situazione di vita che può potenzialmente appartenere a chiunque. Con la Classificazione ICF si accetta l'idea che la disabilità sia una condizione complessa e multidimensionale, mutevole nel tempo, che riguarda la società nel suo insieme (famiglie, istituzioni, attori sociali, ecc.) e si adotta per la prima volta un modello integrato di tipo biopsicosociale (che non rimuove ma integra i modelli medico, riabilitativo e sociale descritti al paragrafo precedente)[9]. Questo modello interattivo tra condizione di salute e ambiente determina il modello biopsicosociale della disabilità: esso pone sullo stesso piano sia gli aspetti riguardanti la salute della persona (coerentemente con il modello medico-riabilitativo), sia gli aspetti di partecipazione sociale (coerentemente con il modello sociale), relazionando tale quadro con i fattori contestuali (ambientali e personali).

Operando questa correlazione, l'ICF obbliga i suoi utilizzatori a una riflessione attenta circa le conseguenze e i risultati che possono potenzialmente derivare dalla sua applicazione, che a ragione si

---

[8] In virtù di questo fatto, l'ICF si rappresenta uno strumento di riferimento per il *mainstreaming* dell'esperienza di disabilità. Il concetto di *mainstreaming* fa riferimento al processo attraverso cui le innovazioni sperimentate in un ambito limitato (sociale, economico ed istituzionale) vengono trasposte a livello di sistema. Si tratta di un percorso di acquisizione – da parte delle politiche e delle normative locali, nazionali e comunitarie – delle buone prassi sperimentate a livello di singolo progetto pilota, vale a dire delle innovazioni che hanno dimostrato la loro efficacia reale.

[9] La disabilità è la conseguenza o il risultato di una complessa relazione tra la condizione di salute, i fattori personali e i fattori ambientali che rappresentano le circostanze in cui vive l'individuo (OMS, 2001). Tale definizione rappresenta una rivoluzione in ambito internazionale perché chiarisce che la disabilità non è definibile unicamente in relazione alla diagnosi medica ma nasce dall'interazione di una condizione di salute con fattori contestuali che, a seconda della presenza o meno di aspetti facilitanti o ostacolanti, potranno determinare un livello di disabilità molto diverso.

inseriscono in un’ottica di ripensamento globale di tematiche date troppo spesso date per scontate, non rispettose delle reali capacità e potenzialità individuali[10].

L’utilizzo della Classificazione ICF nella progettazione personalizzata presenta, operativamente, diversi aspetti rilevanti:

- offre una base metodologica scientificamente rigorosa, analizzando ed evidenziando tutti gli ambiti possibili (funzioni e strutture corporee, attività, partecipazione e fattori ambientali) per la presa in carico della persona
- permette l’adozione di un linguaggio comune tra tutti gli operatori interessati e consente di mettere realmente al centro del progetto individuale la persona e le sue necessità/diritti e non i servizi disponibili.
- consente un inquadramento funzionale che supera la diagnosi e permette una sistematizzazione dei dati clinici consentendo la traduzione delle informazioni cliniche in linguaggio ICF attraverso la standardizzazione degli strumenti di valutazione (assessment) nei codici ICF.
- fotografa la condizione di salute e l’ambiente e descrive il funzionamento della persona senza perdere di vista gli aspetti di partecipazione e i fattori ambientali
- permette di lavorare sul funzionamento dell’individuo (quindi sul rapporto persona/ambiente) a prescindere dall’inquadramento a priori in categorie.

Nonostante lo scardinamento introdotto da questa classificazione rispetto alla precedente interpretazione deterministica del nesso menomazione-disabilità-handicap (OMS, 1980), la creazione di una Commissione Internazionale per la Salute Mentale (Kennedy, 2003) e di una Commissione per l’Ambiente (Schneidert er Al., 2003), a oggi pochissimi sforzi sono stati compiuti per comprendere e approfondire, nell’ottica dell’ICF, il ruolo dell’ambiente come (co)fattore nel determinare la disabilità di una persona (Sanderson et Al., 2008; Kuijer et Al., 2005; Heerkens et Al., 2004). Da questo punto di vista, il lavoro qui presentato rappresenta un apporto multidisciplinare che intende colmare proprio questo sbilanciamento di ottica (ancora fortemente rapportata agli aspetti medici della persona)[11]; soprattutto nell’ambito lavorativo delle persone con disabilità, si ritiene che l’aver considerato in modo integrato aspetti teoretici, metodologici ed empirici del tema possa costituire un punto di partenza rilevante sotto il profilo qualitativo di analisi dei dati.

2.4. Disabilità e persone con disabilità nella Convenzione ONU

I lavori della Convenzione Internazionale ONU sui Diritti delle Persone con disabilità (United Nations General Assembly, 2007) hanno di recente ridato forza al dibattito sull’appropriata definizione del termine ‘disabilità’.

Come l’ICF, anche questa Convenzione – con la quale l’ICF si relaziona positivamente – è "figlia" dell’approccio biopsicosociale, legato al rispetto dei *diritti umani* e non al soddisfacimento di *bisogni* delle persone con disabilità. Il corpo, la persona, l’ambiente di vita sono i tre presupposti attorno ai quali si incentra la dignità stessa della persona[12].

---

[10] Non esisteranno due persone al mondo che, stanti una medesima menomazione o condizione di malattia, condivideranno la stessa esperienza di disabilità.

[11] Nello sviluppo del modello concettuale e operativo, l’ICF sostituisce un passo importante in quanto pone la persona con competenze cliniche nelle condizioni di compiere una raccolta anamnestica puntuale e di attuare strategie e progetti realmente personalizzati.

[12] La consapevolezza della necessità di uno strumento internazionale di tutela dei diritti umani diventa evidente dopo la seconda guerra mondiale, quando vengono documentati e conosciuti gli orrori del regime nazista contro gli Ebrei, i Rom e le persone con disabilità (programma T4). Le Nazioni Unite approvarono allora la

In base all'ICF, la disabilità è il «*termine ombrello per menomazioni, limitazioni delle attività e restrizioni della/alla partecipazione delle persone*» (OMS, 2001). La disabiltà indica gli aspetti negativi dell'interazione di un individuo (caratterizzato da una data situazione di salute) e i fattori contestuali (ambientali e personali) in cui egli si trova a vivere. Se si ammette e si accetta questo punto di partenza, la definizione adottata dalla Convenzione non appare del tutto esaustiva e allineata con l'ICF.

Attualmente l'ONU, all'interno degli articoli della Convenzione, ha adottato una definizione per le "persone disabili", ma è ancora in corso il dibattito sulla definizione esatta di *cosa* si intenda per disabilità (sebbene sia intuibile in ogni punto del testo che la disabilità è il risultato dell'interazione tra una società non inclusiva e gli individui).

Nel preambolo della Convenzione, infatti, al punto (e) si riconosce che la disabilità «*è un concetto in evoluzione ed è il risultato dell'interazione tra persone con minorazioni e barriere attitudinali e ambientali, che impedisce la loro piena ed efficace partecipazione nella società su una base di parità con gli altri*». Inoltre, all'articolo 1.2, si restringe il concetto di disabilità alle condizioni croniche e non menziona il livello di partecipazione sociale che dovrebbe essere fondamentale per definire realmente una condizione di disabilità[13].

A tale proposito, in un contributo pubblicato su *The Lancet*, alcuni Autori si domandano «Se non sono in grado di definire *cosa* sia la disabilità, *come* riesco a definire *chi* sono le persone con disabilità?» (Leonardi et Al., 2006). In relazione a questo quesito, gli Autori propongono di formulare una nuova definizione che si ispiri maggiormente all'ICF. Se si considera un individuo in modo avulso dal contesto, la disabilità si riduce di nuovo alla menomazione o alla malattia, ritornando così a proporre un modello medico-riabilitativo della disabilità. Spostare l'attenzione *dal disabile alla disabilità* modifica e amplia la concezione delle abilità delle persone, includendone – oltre agli aspetti medici – i disagi psicologici, emotivi, sociali. La nuova definizione proposta all'ONU è dunque la seguente: "*La disabilità è una difficoltà nel funzionamento del corpo, una difficoltà della persona e della propria socialità in uno o più contesti della vita*". In questo modo la definizione si estenderebbe includendo non solo le ridotte o assenti funzionalità corporee ma anche considerando esplicitamente l'importanza del contesto sociale come barriera o facilitatore. Dall'enfasi sulla *disabilità* delle persone ci si focalizza sulla *salute* di ogni aspetto di vita degli individui.

Ciò che è fondamentale, in ogni modo, è che la convenzione propone di uscire dal contesto dello stigma sociale della disabilità per collocare le persone con disabilità nell'ambito dei diritti umani fondamentali. Lavorare sul contesto sociale e ambientale per creare presupposti e condizioni di pari opportunità e non discriminazione va a incidere direttamente sulle condizioni che comportano la disabilità. Quanto più una società include le caratteristiche delle persone e ne sviluppa le capacità tanto più è capace di rimuovere barriere, ostacoli e pregiudizi.

La Convenzione si occupa di una serie di diritti ripresi anche da altre convenzioni (artt. 10, 13-18, 29-30), che possono essere riassunti in base alle seguenti aree tematiche: ***multidiscriminazione*** (artt. 6 e 7), ***accesso fisico e Universal Design*** (artt. 9, 18-21), ***accesso ai diritti e ai servizi sociali*** (artt. 24-28), ***educazione*** (art. 24), ***salute*** (art. 25), ***abilitazione e riabilitazione*** (art. 26), ***lavoro e occupazione*** (art. 27), ***adeguati livelli di vita e protezione sociale*** (art. 28), ***tutela della sfera privata*** (artt. 19, 22-

---

dichiarazione Universale dei Diritti dell'Uomo (di cui quest'anno cade il sessantesimo anniversario). Le Convenzioni, in quanto strumento, nascono a fronte di una documentazione delle violazioni dei diritti umani verso persone che hanno determinate caratteristiche e sono colpite da uno stigma negativo. Il lavoro effettuato per giungere alla recente Convenzione per i diritti delle persone con disabilità è la testimonianza di come il movimento globale delle persone con disabilità abbia messo da parte gli obiettivi parziali per unificarsi e parlare con una voce comune per rappresentare temi di interesse generale, inclusa l'esperienza quotidiana di discriminazione a cui tantissime persone con disabilità sono soggette.

[13] La traduzione ufficiale dell'art. 1.2 della Convenzione ONU è la seguente: "*Le persone con disabilità includono quanti hanno minorazioni fisiche, mentali, intellettuali o sensoriali a lungo termine, che in interazione con varie barriere possono impedire la loro piena ed effettiva partecipazione nella società su una base di eguaglianza con gli altri*".

23), accrescimento della ***consapevolezza*** (art. 8), ***eguale riconoscimento di fronte alla legge*** (art. 12), ***statistiche e raccolta dati*** (art. 31), ***cooperazione internazionale ed emergenze*** (artt. 11 e 32).

L' ***accesso*** e l' ***accessibilità***, in particolare devono essere garantiti in relazione a: ***giustizia*** (art. 13), ***vita indipendente e partecipativa*** (art. 19), servizi di ***informazione e comunicazione*** (art. 21), ***educazione e formazione*** (art. 24), salute (art. 25), ***abilitazione e riabilitazione*** (art. 26), ***lavoro e impiego*** (art. 27), ***adeguato standard di vita e protezione sociale*** (art. 29), ***partecipazione alla vita culturale, ricreativa e allo sport*** (art. 30).

Se, dunque, l'ICF crea le premesse per un cambio culturale, la Convenzione Onu ha una potenziale portata straordinaria a livello globale. Riguarda il rispetto delle condizioni di settecento milioni di persone nel mondo e introduce uno strumento di diritto internazionale[14] che colloca le persone con disabilità nell'ambito di *diritti di inclusione* che sono connessi al rispetto della dignità, le pari opportunità e la non discriminazione.

La ratifica conclusiva della Convenzione in Italia costituirebbe un passo importantissimo[15].. Se infatti, da un lato, il nostro Paese va collocato fra quelli più avanzati dal punto di vista dei contenuti normativi per le persone con disabilità, di fatto queste normative vengono ancora applicate episodicamente o parzialmente. Di conseguenza, in apparenza il livello di attenzione sembra adeguato ma in realtà permangono forti discriminazioni ed emarginazioni nei confronti delle persone con disabilità e delle loro famiglie.

La Convenzione ONU potrà essere anche nel nostro Paese lo strumento per il cambiamento verso più eque e migliori condizioni di vita per le persone con disabilità. Occorre però conoscerla a fondo e approfondirne la portata attraverso un lavoro comune di informazione e formazione. Inoltre il motto "*Nothing about us without us*" (Niente su di Noi senza di Noi) sottolinea la necessità di includere le persone con disabilità in tutte le fasi di implementazione della Convenzione, il che implica la necessità di mettere a punto e affinare le capacità rappresentative delle organizzazioni delle persone con disabilità a livello globale ma soprattutto la necessità di costruire/rafforzare le relazioni tra professionisti e persone con disabilità.

2.5. ICF e fattori contestuali in ambiente lavorativo

In questo paragrafo si riportano alcune recenti considerazioni (Heerkens et Al., 2004), ritenute interessanti ai fini di una contestualizzazione e di un approfondimento d'uso del modello di interazione delle componenti dell'ICF in relazione all'ambito lavorativo.

In letteratura, il processo attraverso cui l'esposizione al lavoro genera reazioni nell'organismo umano è stato descritto attraverso molteplici schemi interpretativi. Un modello frequentemente utilizzato in Europa è quello di Van Dijk et Al. (1990) - ripreso nella sua versione inglese da van der Beek (1994). In esso la situazione lavorativa è caratterizzata da due fattori principali: le *richieste lavorative e l'autonomia decisionale del lavoratore*.

Le richieste lavorative possono essere connesse al contenuto dei compiti, alle condizioni lavorative, alle modalità di assunzione e alle relazioni sociali; l'autonomia decisionale è invece l'ampiezza/limite

---

[14] Le norme di una Convenzione, una volta ratificate, impegnano gli Stati firmatari a rispettarla all'interno della legislazione e delle politiche nazionali. Le Convenzioni dell'ONU costituiscono la legislazione più cogente che esista, che prevale – in caso di controversia interpretativa – su tutte le altre forme di legislazione esistenti in un Paese. La Convenzione vuole garantire e tutelare i diritti umani delle persone impegnando ogni settore e competenza istituzionale degli Stati che la ratificano ad intervenire con politiche, legislazioni e risorse idonee.

[15] Il processo di ratifica della Convenzione è cominciato il 28 novembre 2008, giorno in cui il Consiglio dei Ministri ha approvato il Disegno di Legge alla Camera. Si attende ora il passaggio del DDL all'esame del Parlamento per la ratifica definitiva di questa Convenzione, sottoscritta da un anno e sette mesi, che si stima interessi più di 5 milioni di italiani e le loro famiglie.

di libertà che il lavoratore possiede in relazione alla possibilità di migliorare o peggiorare la sua situazione lavorativa attraverso azioni di trasformazione/modificazione delle richieste di lavoro iniziali. Queste ultime, correlate alle capacità individuali (fisiche, cognitive, relazionali, ecc.) potranno essere notate in effetti a breve e a lungo termine sulla salute e sul benessere della persona.

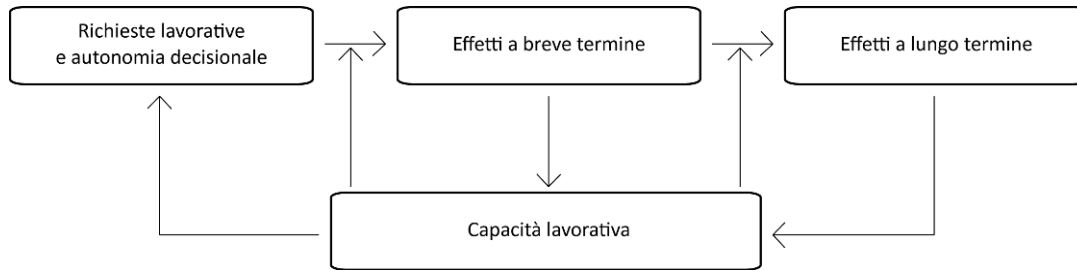



Figura 2.2 - Modello di carico di lavoro/capacità di lavoro (van der Beek, 1994)

Nella letteratura relativa alla medicina del lavoro, gli sforzi interpretativi si concentrano preminentemente sulle richieste di lavoro, mentre la descrizione della capacità di lavoro e degli effetti contestuali sulla salute a breve/lungo termine sono abbastanza limitati.

Heerkens et Al. (2004) propongono una modellizzazione in base alla quale il linguaggio dell'ICF possa essere usato per descrivere gli elementi del modello di Van Dijk/Van der Beek e, viceversa, il modello di Van Dijk/Van der Beek possa essere utilizzato per dare concretezza all'elaborazione dello schema dell'ICF.

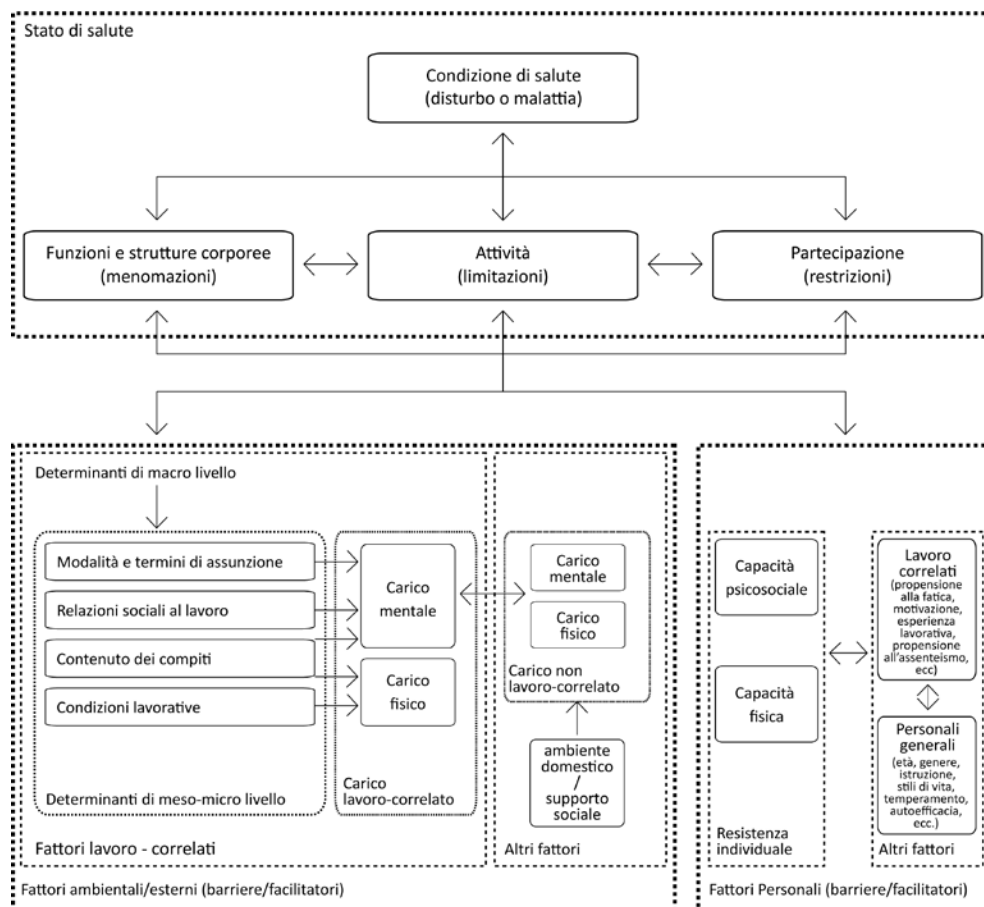



Figura 2.3 – Modello ampliato dello schema delle interazioni delle componenti dell'ICF (Heekens, 2004)

In termini ICF, la partecipazione al lavoro e l'esecuzione di mansioni lavorative possono essere descritte utilizzando la classificazione delle attività e della partecipazione. Il tipo di lavoro che una persona svolge può essere parzialmente descritto attraverso le attività ad esso correlate (che possono essere suddivise in generali e specifiche). Lo stesso lavoro, di per sé è un fattore esterno alla persona, e come tutte le attività esterne può influenzare:

1. il funzionamento di un individuo rispetto ai domini "funzioni e strutture corporee", "attività" e "partecipazione"	→ Ad esempio: un atteggiamento positivo del datore di lavoro o dei superiori può incrementare la produttività; la disponibilità di arredi e attrezzature adeguate può impedire o allontanare l'insorgenza di patologie lavoro-correate. Al contrario, un rumore eccessivo può causare disattenzione o far insorgere problemi di udito; ripetuti movimenti del tronco dovuti ad attrezzature e arredi scorretti possono fare insorgere dolori in uno o più segmenti corporei. Inoltre liti e divergenze possono creare restrizioni alla partecipazione al lavoro (e portare anche a sviluppare disturbi psicologici o desiderio di assenteismo).
2. i fattori personali	→ Ad esempio: il supporto dei colleghi può determinare maggiore soddisfazione lavorativa; l'attivazione di un programma di reinserimento al lavoro può dare la possibilità di affrontare con maggiore motivazione le proprie mansioni; al contrario, cattive condizioni di lavoro possono determinare demotivazione e insoddisfazione personale.

Un tema centrale di questo schema è che deve esistere un bilanciamento tra il carico psico-fisico del lavoro dovuto a fattori esterni (lavoro-correlati e non lavoro-correlati) e la resistenza/capacità di portata (*carrying capacity*) della persona nel prevenire problemi nell'ambito del funzionamento e dello sviluppo di patologie. Dallo schema appare inoltre evidente che il fatto che una persona lavori o meno, soffra di una malattia o sia assente dal luogo di lavoro potrà dipendere da un complesso insieme di determinanti. [16]

È essenziale sottolineare che lo schema proposto non ha una pretesa di esaustività bensì intende esplicitare in modo maggiormente chiaro e aderente alla classificazione ICF i fattori che possono influenzare la partecipazione al lavoro, la prevenzione dell'assenteismo e il successo dei programmi di reinserimento al lavoro[17]. Così concepito, lo schema permette di "fotografare" una situazione individuale in un dato momento temporale sia dalla prospettiva del lavoratore (o di gruppi di lavoratori) sia dalla prospettiva dei professionisti coinvolti nella definizione delle politiche e delle scelte aziendali (o del luogo di lavoro)[18]. Inoltre può essere adottato per descrivere la situazione desiderata dal/dai lavoratore/i, gli ambiti e gli obiettivi di intervento; una volta modificate le politiche e le strategie relative ad una o più delle sue variabili, può essere riutilizzato, a distanza di tempo, per valutare i cambiamenti occorsi e valutare così cambiamenti a breve e a lungo termine.

---

[16] Questo aspetto non è certo nuovo nell'ambito della epidemiologia occupazionale e della medicina del lavoro, dove numerose ricerche hanno chiaramente messo in luce la relazione tra multifattorialità e problemi di salute o assenteismo dal lavoro. Ciò nonostante quasi nessun autore ha tentato di comunicare in termini di ICF i fattori lavoro-correlati o i problemi di funzionamento. Si vedano in proposito: (Dijk et Al., 1990; Beek, 1994; Burdorf, 1992, Vrijkotte, 2001; Kuijer et Al., 2005; Magnussen et Al., 2007; Maher, 2000; Mau et Al., 1996; Myette, 2006; Pransky et Al., 2004; Sanderson et Al., 2008).

[17] In questo senso, la terminologia ICF può essere di aiuto a chiarire gli elementi della modellizzazione di van Dijk e, viceversa, la modellizzazione di van Dijk può essere utilizzata per elaborare lo schema delle interazioni tra le componenti dell'ICF.

[18] È logico che in relazione alla formazione dei professionisti coinvolti nel processo decisionale, i blocchi dello schema assumeranno maggiore o minore rilevanza: uno psicologo darà probabilmente più importanza a (menomazioni di) funzioni e (limitazioni di) attività; un terapista occupazionale a (limitazioni di) attività e ausili tecnici (fattori esterni); un medico del lavoro e un progettista saranno probabilmente interessati ad espandere i blocchi dello schema al meso e micro livello per approfondire gli aspetti ambientali fisici, biochimici, ergonomici, di accessibilità e sicurezza, ecc.

In estrema sintesi, gli Autori concludono che il modello proposto possa essere utilizzato:

- in un processo di presa in carico individuale, per definire un progetto e una supervisione di molteplici aspetti rilevanti di una specifica situazione lavorativa
- in azioni di collocamento per migliorare, ad esempio, le condizioni e le dinamiche di lavoro di gruppi di persone e dare indicazioni di circa l'influenza di tali cambiamenti ad un livello personale
- nello sviluppo di linee-guida multidisciplinari per persone con particolari o ricorrenti patologie
- nella selezione e nello sviluppo di strumenti di valutazione e comunicazione
- in azioni formative e informative.

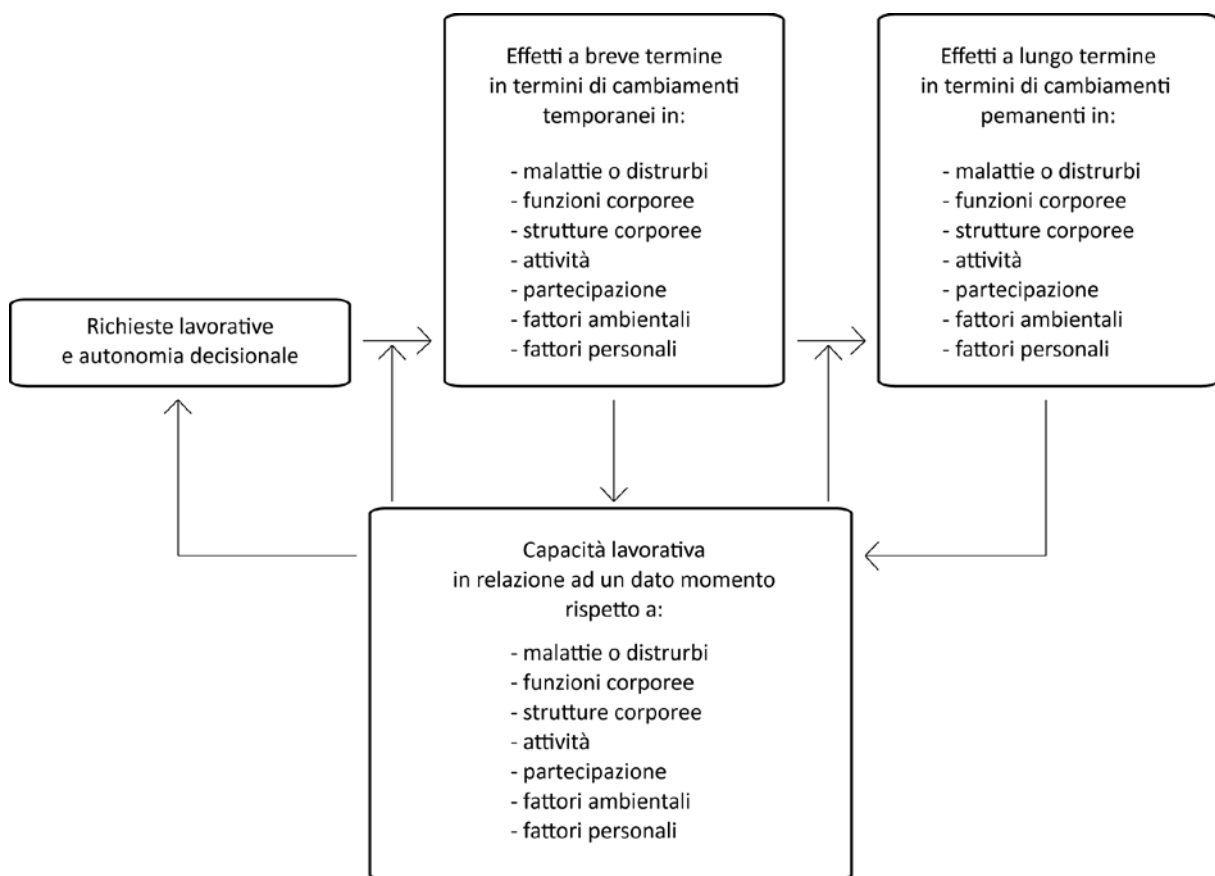



Figura 2.4 - Modello di carico di lavoro/capacità di lavoro (van der Beek, 1994) ampliato rispetto ai componenti dell'ICF (Heekens et Al., 2004)

In attività di équipe tra professionisti afferenti a diverse discipline, si ritiene che riferisi a uno schema interpretativo quale quello proposto e ad un linguaggio comune potrà indubbiamente aiutare a superare tre problemi ricorrenti nell'affrontare il problema (che si ripercuotono sovente in modo negativo proprio sul/sui lavoratore/i con disabilità):

- la frammentazione caleidoscopica del problema
- la non esplicitazione di metodi, obiettivi e strumenti interpretativi utilizzati
- l'insorgere di fraintendimenti terminologici.

È di fatto discutibile ritenere che la prevalente tendenza alla valutazione di aspetti distinti delle attività e dei contesti lavorativi e personali possa portare ad una visione corretta, integrata e complessiva, della salute dei lavoratori. Una significativa percentuale dei problemi di salute lavoro-

correlati (connotati da multifattorialità e multisituazionalità) sono descritti in letteratura come aspecifici; questo approccio sostanzialmente meccanicistico risulta particolarmente inappropriato proprio nei casi più complessi di valutazione delle situazioni lavorative. Al contrario, un approccio multidisciplinare sistemico fondato su un linguaggio comune, condiviso anche con i lavoratori, può superare questo limite e costituire un potenziale facilitatore per l'individuazione di azioni concrete e positive per tutti gli attori coinvolti nel processo di risoluzione del problema.

L'utilizzo integrato dei due schemi (fig. 2.3 e fig. 2.4) può quindi dimostrarsi utile per colmare il divario tra la terminologia adottata da professionisti afferenti a diverse discipline e rimuovere la principale barriera alla risoluzione dei problemi: quella comunicativa.

3. L’ambiente: accessibilità, sicurezza, benessere

Paola Bucciarelli

«Una persona ragionevole adatta se stessa al mondo esterno.
Una persona irragionevole adatta il mondo esterno a se stessa.
Sono gli irragionevoli che fanno il progresso.»
George Bernard Shaw, *Uomo e superuomo*

«C'è vero progresso solo quando i vantaggi di una nuova tecnologia diventano per tutti.»
Henry Ford

«Credere al progresso non significa credere che un progresso ci sia già stato»
Franz Kafka, *Diari*

3.1. Costruire opportunità dai vincoli

Chi sono le persone con disabilità? Sono parte di ogni settore della società: uomini, donne, bambini; datori di lavoro e impiegati; studenti e insegnanti; stranieri e non; sono *clienti* e *cittadini* che dovrebbero essere considerati tali, al pari di chi non vive una condizione di disabilità. La sola cosa che distingue una persona con disabilità da un’altra è che la prima può non essere in grado di svolgere determinate attività nel modo in cui la maggior parte delle persone lo fa, senza necessitare di qualche forma di accomodamento che la metta in condizione di superare i problemi che le si pongono in rapporto ad un contesto di vita sfavorevole.

A partire dalle considerazioni sviluppate nel capitolo precedente, risulta evidente che l’idea di vivere una condizione di disabilità debba essere accettata come un esperienza universale, connaturata alla vita di tutti gli esseri umani. Stante questa situazione, se la disabilità fosse più comunemente riconosciuta e presa in considerazione nelle modalità di definizione di soluzioni di prodotti, ambienti e sistemi, non sembrerebbe essere così innaturale.

Riconciliare in un *unicum* l’integrità estetica delle soluzioni, le molteplici caratteristiche delle persone e i tanti, diversi contesti ambientali non solo è sensato ma è anche il modo per evitare che si continui a sostenere l’idea che dare luogo a una progettazione inclusiva comporti la necessità di affrontare costi di progetto addizionali. Soluzioni inclusive, rispettose della naturale diversità umana, esteticamente piacevoli, che non implichino oneri di spesa aggiuntivi possono essere trovate anche nelle caratteristiche di prodotti comuni attualmente in commercio; tali caratteristiche devono comunque essere conosciute, riconosciute, testate e approvate dalle persone con disabilità.

Il valore connesso all’adozione di un approccio progettuale – quale quello dell’*Universal Design* – che sappia farsi interprete delle esigenze del maggior numero possibile di persone non trova ancora, nel nostro Paese, un dovuto rilievo né un degno riconoscimento. Anche se in tempi recenti alcune realtà mostrano maggiore interesse di un tempo per la “fruibilità” e la "vivibilità" degli spazi, in ambito lavorativo – sia pubblico sia privato – questa attenzione appare ancora scarsa (se non inesistente).

Sperimentazioni mirate alla verifica dell'efficacia, sul piano pratico, degli strumenti oggi a disposizione sono da più parti caldeggiate. In quest’ottica si inserisce la verifica delle situazioni contestuali di lavoro delle persone con disabilità proposte da questa ricerca, da cui ci auguriamo possa trarre vigore la ripresa di una cultura positiva e di nuove strategie di lotta alla discriminazione,

alla marginalità e all'esclusione, in grado di favorire e promuovere concretamente l'occupabilità di persone maggiormente esposte al rischio di esclusione.

3.2. Universal Design

Con la dicitura *Universal Design* si identifica un approccio progettuale inclusivo mirato alla progettazione di prodotti, ambienti, servizi e mezzi di comunicazione utilizzabili dal maggior numero possibile di persone, senza dover ricorrere ad adeguamenti o soluzioni speciali, riducendo o azzerando i costi aggiuntivi connessi a soluzioni individualizzate[19]. Questo approccio antidiscriminatorio ha come riferimento ideale *tutte* le persone, senza distinzione di età, abilità, genere, ecc.

L'Universal Design non è uno stile di progettazione ma una *filosofia progettuale* che si basa sulle seguenti premesse:

- la disabilità non è una condizione che appartiene a un numero ristretto, definito e circoscritto di persone
- la disabilità è una caratteristica ordinaria che riguarda potenzialmente tutti gli esseri umani in determinati momenti della vita
- se una soluzione funziona per le persone con disabilità può potenzialmente funzionare bene per chiunque
- usabilità ed estetica delle soluzioni costituiscono valori progettuali compatibili.

L'approccio propone l'adozione di sette principi operativi, elaborati all'interno del *Center for Universal Design*[20] da un gruppo di lavoro misto, costituito da architetti, designer e ricercatori di prodotti, ambienti e strumenti di comunicazione. Tali principi mirano a guidare correttamente:

- la definizione di nuove soluzioni e i relativi processi di progettazione
- la verifica della validità di soluzioni esistenti
- l'educazione di professionisti e consumatori rispetto al valore aggiunto connesso alla realizzazione di soluzioni maggiormente fruibili.

Nella versione dei principi in uso, di seguito elencati[21], ciascun principio è accompagnato dalle rispettive linee-guida.

---

[19] La prima definizione del termine è da attribuire a Ronald (Ron) Mace, membro dell'*American Institute of Architects* e fondatore di *The Center for Universal Design*. Mace coniò il temine negli anni Ottanta, dopo aver osservato che dalle soluzioni progettate per le persone con disabilità spesso traeva vantaggio anche chi non aveva una disabilità (per esempio pattinatori e ciclisti, nel caso di presenza di una rampa). Una delle prime osservazioni rilevanti di Mace è legata all'invecchiamento: «Il concetto di *Universal Design* accresce l'offerta di alloggi usabili includendo caratteristiche universali nel maggior numero possibile di case… e permette alle persone di vivere quanto più a lungo desiderano nelle proprie abitazioni». La prima definizione originaria, completa, che estende la portata di tale osservazione a più elementi del contesto ambientale, è la seguente «Universal design is the design of products and environments to be usable by all people, to the greatest extent possible, without the need for adaptation or specialized design». Per un *excursus* riguardante la storia dell'Universal Design si suggerisce la lettura dei seguenti testi: (Mace, 1991) e (Preiser, 2000). Si rimanda inoltre alla pagina "The Universal Design History" del sito di "The Center for Universal Design".

[20] La versione in uso dei principi è la 2.0 del 4 gennaio 1997. Tale versione è stata redatta da (in ordine alfabetico): Bettye Rose Connell, Mike Jones, Ron Mace, Jim Mueller, Abir Mullick, Elaine Ostroff, Jon Sanford, Ed Steinfeld, Molly Story e Gregg Vanderheiden. (© Copyright 1997 - NC State University, The Center for Universal Design).

[21] La presente traduzione è proposta dell'Autrice del presente capitolo. L'operazione si è resa necessaria in quanto le versioni in italiano dei principi attualmente disponibili traducono in modo letterale il testo ma questa modalità non garantisce la trasposizione dell'esatto significato dei principi e delle corrispondenti linee-guida. Sebbene non sempre i termini inglesi siano traducibili con un unico termine italiano, per quanto possibile si è cercato di fare ricorso ad un termine unico. Laddove l'adozione del termine unico poteva creare fraintendimenti, sono stati riportati ulteriori termini tra

Principio	Linea-guida
1: Uso equo (giusto, imparziale) *Il progetto è utilizzabile e commerciabile per persone con differenti abilità.*	a. Prevedere gli stessi modi d'utilizzo per tutti gli utenti: se possibile identici, altrimenti equivalenti b. Evitare l'isolamento o la stigmatizzazione di qualsiasi utente c. Le condizioni relative alla privacy, alla sicurezza e all'incolumità dovrebbero essere egualmente a disposizione per tutti gli utenti d. Rendere il design attraente (interessante, invitante) per tutti gli utenti
2: Uso flessibile *Il progetto si adatta a un ampio spettro di preferenze e abilità individuali.*	a. Prevedere la scelta nella modalità di utilizzo b. Favorire l'accesso (approccio) e l'utilizzo con la mano destra e sinistra c. Facilitare l'accuratezza e la precisione dell'utente d. Prevedere l'adattabilità rispetto alla velocità dell'utente
3: Uso semplice e intuitivo *L'uso del progetto è facile da comprendere indipendentemente dalle esigenze dell'utilizzatore, dalla conoscenza, dal linguaggio, o dal livello corrente di concentrazione.*	a. Eliminare la complessità inutile a. Essere conforme rispetto alle aspettative e all'intuito dell'utente b. Adattarsi a un ampio spettro di abilità linguistiche e livelli di alfabetizzazione c. Organizzare le informazioni in relazione alla loro importanza d. Fornire suggerimenti efficaci e feedback durante e al termine del completamento di un compito
4: Informazioni percettibile (comprensibile) *Il progetto comunica le necessarie ed efficaci informazioni all'utilizzatore, in modo indipendente rispetto alle condizioni dell'ambiente o alle capacità sensoriali dell'utilizzatore.*	a. Usare differenti modalità (pittoriche, verbali, tattili) per una presentazione ridondante delle informazioni essenziali b. Predisporre un adeguato contrasto tra l'informazione essenziale e il suo intorno c. Massimizzare la "leggibilità" delle informazioni essenziali d. Differenziare gli elementi in modo tale che questi possono essere descritti (ad esempio rendere facile fornire informazioni o disposizioni) e. Prevedere una compatibilità con molteplici tecniche o dispositivi usati da persone con limitazioni sensoriali
5: Tolleranza all'errore *Il progetto minimizza i rischi e le conseguenze negative, accidentali o le azioni non volute.*	b. Organizzare gli elementi per minimizzare i rischi e gli errori: (posizionare) gli elementi maggiormente utilizzati in modo maggiormente accessibile; eliminare, isolare o schermare gli elementi che costituiscono fonte di pericolo c. Prevedere sistemi di preavviso/avvertimento per pericoli o errori d. Prevedere caratteristiche completamente affidabili (a prova di guasto o cedimento) e. Disincentivare azioni inconsapevoli in compiti che richiedono vigilanza
6: Minimo sforzo fisico *Il progetto può essere utilizzato in modo confortevole minimizzando l'affaticamento.*	a. Permettere all'utente di mantenere una posizione neutra del corpo b. Usare in modo ragionevole le forze di esercizio c. Minimizzare le azioni ripetitive d. Minimizzare lo sforzo fisico prolungato

parentesi (ad esempio, *Equitable Use* è stato tradotto con *Utilizzo equo*, inteso nell'accezione italiana di 'giusto' e 'imparziale'; quindi tali termini sono stati messi tra parentesi).

7: Dimensioni e spazi per l'avvicinamento e l'uso *Adeguati dimensionamenti e spazi sono previsti per l'accostamento, il raggiungimento, la manovra e l'uso indipendentemente dalla dimensione corporea, dalla postura e dalla mobilità dell'utilizzatore*	a. Prevedere una chiara visuale degli elementi importanti per ogni utente, seduto o in posizione eretta b. Rendere confortevole il raggiungimento di tutti gli elementi (componenti) a qualsiasi utente, seduto o in posizione eretta c. Prevedere varianti rispetto alla dimensione della mano e della presa d. Prevedere idonei spazi per l'uso di elementi assistivi o per l'assistenza personale

3.3. Universal Design: è accessibile?

Progettare prodotti, ambienti e servizi utilizzabili dal maggior numero possibile di persone è il concetto che sta alla base dell'Universal Design[22]. Attualmente, tale filosofia sembra venir meno proprio nel dare una risposta adeguata ai suoi stessi principi ispiratori. Tale fatto è il risultato di una mancanza di comprensione essenziale di che cosa sia l'Universal Design; il che ha consentito a termini quali "accessibilità" e "disabilità" di entrare all'interno del dominio semantico di tale approccio.

L'influenza della terminologia di norma erroneamente adottata in modo intercambiabile in ambito progettuale, condiziona fortemente la percezione di cosa si debba intendere con la dicitura *Universal Design*. Le parole hanno il potere di definire, categorizzare e costruire significati: come nel caso della definizione del termine "disabilità" il linguaggio ha giocato (e continua a giocare) un ruolo prioritario nella comprensione di cosa sia l'Universal Design. L'uso comune e protratto nel tempo delle parole (e dei loro significati nell'immaginario collettivo) ha il potere di rafforzare i concetti, anche quando questi sono impecisi o addirittura scorretti: se questo processo non viene fermato per tempo, tornare indietro diventa progressivamente sempre più difficile.

Nei disegni architettonici, per esempio, il ricorso a diciture quali "bagno/rampa/ingresso/parcheggio per disabili" al posto di "bagno", "rampa", "ingresso", "parcheggio" – intesi semplicemente come parti funzionali dello spazio al pari di altri elementi e componenti architettonici – dimostra che il significato nella mente dei progettisti (e di quanti controllano l'idoneità della progettazione) è legato alla scelta – evidentemente considerata più semplice e comprensibile – di evidenziare l'attributo dell'utente (la disabilità) più che la caratteristica dell'ambiente (l'accessibilità).

Se mettiamo insieme i concetti di *disabilità*, *accessibilità* e *Universal Design* otteniamo un'associazione di termini che è fortemente sbilanciata sull'idea di "soluzioni per persone con disabilità". Ma in virtù del fatto che l'*Universal Design* considera le caratteristiche delle persone con disabilità, questo non significa che tale tema debba essere considerato una realtà a sé stante, legata alle prescrizioni tecniche di matrice legislativa più che ad un logico valore aggiunto di funzionalità e qualità connesso alle soluzioni proposte.

Legare l'*Universal Design* a concetti legislativi (spesso, purtroppo, più prescrittivi più che prestazionali) è in antitesi con il concetto originario di questo approccio, connesso alla sfida culturale relativa alla progettazione per l'intera curva rappresentativa della popolazione.

Tuttavia sono molte le persone che – in ambiti professionali differenti – credono che *l'Universal Design* dovrebbe prendere la strada della legislazione. Visti i risultati ottenuti a livello americano, ad esempio, i rappresentanti delle persone con disabilità hanno buone ragioni per ritenere che nulla sarebbe potuto migliorare senza un adeguato intervento legislativo. Fino a quando una legge come L'*ADA-Americans with Disabilities Act* non è entrata in vigore, le persone con disabilità avevano minori possibilità di essere parte di processi educativi, lavorativi, di partecipare ad attività sportive, di

[22] Il titolo del paragrafo traduce in modo letterale il titolo dell'interessantissimo articolo di Jane Bringolf, le cui riflessioni sono più volte richiamate nel presente paragrafo (Bringolf, 2008)..

intrattenimento e ricreazione, di aver diritto a idonei alloggi, ecc. su una base di parti diritti e opportunità rispetto alle persone che non vivono una condizione di disabilità.

In ambito progettuale, il vantaggio dell'esistenza di una legge quale l'ADA è legato all'obbligo, per i progettisti, di confrontarsi con le necessità delle persone con disabilità: un buon progetto accessibile è, nel complesso, un buon progetto per molte persone, perché considera aspetti fisici, cognitivi, sensoriali degli utenti. Il Movimento per i diritti delle Persone con disabilità teme che le forze di mercato e il cambiamento nell'ottica progettuale siano insufficienti a garantire i risultati di non discriminazione in tempi brevi e che la legislazione sia la strada più sicura per evitare effetti negativi. Ma il maggiore svantaggio nel percorrere la via legislativa è proprio che questa si focalizza sulle persone con disabilità perdendo di vista i benefici per le altre persone e dando riscontro a requisiti e regolamenti specifici. La legislazione, non intenzionalmente, finisce per guidare i progettisti verso una progettazione specializzata (proprio quel concetto che l'Universal Design tenderebbe a prevenire). Dal punto di vista dei progettisti, inoltre, le norme non sono particolarmente apprezzate perché sono viste come un limite alla loro potenzialità creativa.

Legislazioni, codici e regole, quando nella pratica vengono concepite, non possono predire o tenere conto di qualsiasi eventualità o coprire tutte le situazioni e gli eventi connessi alla variabilità umana: di conseguenza, dalla messa in pratica dei dettami normativi possono derivare problemi, iniquità e soluzioni potenzialmente inadeguate e "povere" per tutti, non soltanto per le persone con disabilità.

La normativa, coerentemente alle sue potenzialità, definisce uno standard progettuale di riferimento legato ad un dato periodo e contesto, e questo fatto è in contrasto con il concetto di continuo miglioramento del della progettazione attraverso un processo evolutivo di implementazione (uno dei cardini dell'Universal Design): quando una nuova soluzione viene realizzata, può essere valutata in termini pratici e i miglioramenti introdotti possono essere adottati per realizzare soluzioni migliori e/o nuove.

La strada alternativa alla legislazione è la formazione. Purtroppo, ad oggi e nell'immediato, questa via non sembra essere quella prevalente. Il fatto che l'approccio normativo sia prevalente rispetto a quello educativo-culturale non favorisce la sfida dell'ingegno posta ai progettisti. All'interno delle scuole e delle facoltà tecniche legate alla progettazione di prodotti, ambienti e servizi, questo tema assume ancora un ruolo marginale ed è percepito come un modo speciale di progettare (dove il fraintendimento terminologico richiamato al principio del paragrafo trova ampi gradi di libertà) e non come una parte fondamentale del processo ideativo e realizzativo.

L'uso sinonimico delle aggettivazioni "accessibile" e "universale" deriva dunque dal non conoscere la storia e i presupposti dell'Universal Design. Questo concetto – solo in apparenza semplice – sembra difficile da afferrare, in modo particolare quando deve essere messo in pratica.

Anche i principi e le più recenti linee-guida, per quanto maggiormente esplicative, non sono riuscite a ricomporre il divario tra la conoscenza dei progettisti e la diversità della popolazione. In questo senso i critici sostengono che i principi siano troppo legati alla funzione e non prendano in considerazione altri termini quali, ad esempio, la disponibilità economica di spesa, i risultati in termine di partecipazione e il cambiamento sociale. Queste criticità suggeriscono non soltanto che i principi costituiscono un aiuto limitato ma che il problema principale è nascosto proprio all'interno della stessa dicitura utilizzata: la "progettazione universale" non è "progettata universalmente": di conseguenza non è, nella teoria, così scontata da comprendere, né così semplice e intuitiva, nella pratica, da realizzare.

Il problema non sembra essere, allora, connesso alla natura dei principi, quanto piuttosto al fatto che i progettisti non abbiano riferimenti essenziali – linguistici e contenutistici – da cui muovere il pensiero. Le nuove idee hanno bisogno di definire un punto di partenza corretto ed esaustivo da cui (ri)partire; non possono essere sviluppate nel vuoto.

Se l'Universal Design è un nuovo modo di pensare la qualità del processo e dei risultati della progettazione e, attualmente, non può essere compreso se non in riferimento alla sfera della disabilità, è necessario evitare che esso si blocchi all'interno di questo ambito, pensando che i

progettisti corrano con la mente all'implementazione di soluzioni (*prescrittive* vs *prestazionali*) che li mettano unicamente al riparo da potenziali cause legali.

Questa paura da parte dei professionisti, ha anche il potere di troncare la ripresa corretta del concetto originario di Universal Design. L'"effetto domino" dell'utilizzo di un termine al posto di un altro ha il potere di distorcere il concetto iniziale in modo più o meno intenzionale e di rimuovere l'intento dell'Universal design di essere concepito a beneficio dell'intera popolazione.

La controversa questione dell'uso delle parole ha di recente fatto emergere un'altra tendenza che – come quella legislativa – rischia di portare a una deriva tecnicistica di questa filosofia progettuale: l'ipotesi, richiamata da alcuni, di stimare il valore aggiunto di quest'approccio attraverso l'evidenza scientifica, sviluppando una forma di ricerca equivalente al "Gold Standard", connessa alle prove di controllo a campione in ambito medico (Timmermans, 2003). Se questa strada venisse percorsa, a parere di chi scrive si configurerebbe un serio problema, sicuramente sentito dal Movimento per i Diritti delle Persone con Disabilità: quello di un allarmante riavvicinamento al modello medico della disabilità contro cui si è lottato per decenni.

Non è chiaro se una maggiore scientificità possa essere funzionale agli intenti dell'Universal Design. Potrebbe dimostrare l'efficacia di questo approccio ma non per questo renderlo maggiormente attraente e accettato (in particolare da progettisti, utenti e consumatori). Se una maggiore scientificità a prova di una più rilevante efficienza dell'*Universal Design* non potrà mai vincere il cuore dei consumatori[23], un ulteriore sviluppo della normativa tecnica non chiarirà le idee né stimolerà i progettisti.

3.4. Universal Design, Assistive Tecnology, ICF e Convenzione ONU: un rapporto da approfondire

Fare riferimento ai diritti umani è una rivoluzione culturale nella lettura della condizione delle persone con disabilita nel mondo. «*Questo cambiamento di prospettiva è un sistema concettuale che ricostruisce il rapporto tra le caratteristiche delle persone e le modalità attraverso le quali la società permette o limita l'accesso a diritti, beni e servizi e consente o ostacola la piena partecipazione alla vita della società»* (Griffo e Ortali, 2007)[24].

Le definizioni riportate all'articolo 2 della Convenzione sono tutte strettamente connesse al tema affrontato dalla presente ricerca: comunicazione, linguaggio, discriminazione sulla base della disabilità, accomodamento ragionevole (*reasonable accommodation*) e *Universal Design*[25]. Nel testo

---

[23] È noto che i consumatori non acquistano volentieri prodotti e soluzioni unicamente basate sulla loro efficacia: l'aspetto prevalente nel guidare l'acquisto sembra essere l'emozione e l'attrattività estetica (che è riconosciuta essere una chiave fondamentale del marketing). Prodotti specificatamente etichettati come "soluzione per disabili" stigmatizzano il consumatore e non hanno presa, soprattutto sulle persone con disabilità.

[24] La versione in formato Acrobat Reader è scaricabile dalla pagina del sito dell'Associazione Italiana Amici di Raoul Follereau (www.aifo.it/saperne_di_piu/riabilitazione/materiale2/pagina21.html).

[25] L'articolo 2 della traduzione italiana della Convenzione recita: «Ai fini della presente Convenzione: "Comunicazione" comprende lingue, visualizzazioni di testi, Braille, comunicazione tattile, stampa a grandi caratteri, le fonti multimediali accessibili così come scritti, audio, linguaggio semplice, il lettore umano, le modalità, i mezzi ed i formati comunicativi alternativi e accrescitivi, comprese le tecnologie accessibili della comunicazione e dell'informazione; "Il linguaggio" comprende le lingue parlate ed il linguaggio dei segni, come pure altre forme di espressione non verbale; "Discriminazione sulla base della disabilità" indica qualsivoglia distinzione, esclusione o restrizione sulla base della disabilità che abbia lo scopo o l'effetto di pregiudicare o annullare il riconoscimento, il godimento e l'esercizio, su base di eguaglianza con gli altri, di tutti i diritti umani e delle libertà fondamentali in campo politico, economico, sociale, culturale, civile o in qualsiasi altro campo. Essa include ogni forma di discriminazione, compreso il rifiuto di un accomodamento ragionevole; "Accomodamento ragionevole" indica le modifiche e gli adattamenti necessari ed appropriati che non impongano un carico sproporzionato o eccessivo, ove ve ne sia necessità in casi particolari, per assicurare alle persone con disabilità il godimento e l'esercizio, su base di eguaglianza con gli altri, di tutti i diritti umani e libertà fondamentali; "Progettazione universale"

si riconosce che per offrire eguaglianza di opportunità è necessario rimuovere barriere e ostacoli che impediscono la piena partecipazione sociale, che *accessibilità* significa che tutti devono avere accesso alle «differenti società e ai diversi ambienti, così come ai servizi, alle attività, all'informazione e alla documentazione» (qui il riferimento è alle Regole Standard dell'ONU) (United Nations, General Assembly , 1993)[26]. L'approccio basato sull'Universal Design permette di tener conto delle caratteristiche di tutte le persone di una comunità e di una nazione attraverso la progettazione di prodotti, ambienti, programmi e servizi utilizzabili da tutte le persone, nella misura più estesa possibile; inoltre, si ribadisce proprio in questa sede che la "Progettazione universale" non esclude l'adozione di dispositivi di ausilio (Tecnologie Assistive) per persone o gruppi di persone con disabilità qualora questi si rendano necessari. A tale proposito risulta di notevole rilevanza il recente lavoro multidisciplinare prodotto da un gruppo di Autori (Schraner et Al., 2008) che ha dimostrato l'importanza del ruolo connesso all'adozione di sistemi di tecnologie assistive (Assistive Technology systems) unitamente all'approccio dell'Universal Design nel ridurre le barriere dell'ambiente e nel contenere i costi sociali, a pieno beneficio degli utenti finali[27].

L'attenzione specialistica e settoriale nei confronti delle difficoltà delle persone con disabilità ha portato, nel tempo, a progettare con un approccio limitato e teso alla definizione di soluzioni "speciali", contrapponendo così – più o meno consapevolmente – a uno *standard* riferito all'"uomo medio" uno *standard* riferito all'"uomo-medio-con-disabilità".

L'esigenza che emerge dalle riflessioni fino a qui sviluppate (e, da almeno un decennio, chiara a chi si è confrontato concretamente su questi temi) è quella di sviluppare una maggiore attenzione nei confronti dell'essere umano e della sua intrinseca complessità, semplicemente prestando maggiore attenzione alle caratteristiche di chi sarà fruitore delle soluzioni prodotte.

Attraverso i nuovi strumenti presentati (l'ICF e la Convenzione ONU), ai progettisti e ai tecnici viene oggi data una notevole *chance* per ripensare alle necessità di benessere e sicurezza da sempre connaturate agli individui; al loro essere uomini o donne, bambini, adulti o anziani; persone che nel corso della vita possono andare incontro a cambiamenti temporanei o permanenti o presentare caratteristiche differenti da quella "normalità" arbitrariamente fissata da convenzioni spesso non scritte, purtroppo molto chiare nell'immaginario collettivo, che si sono comunque dimostrate inadeguate.

Questo ribilanciamento di ottica non intende affatto sminuire le problematiche di chi deve misurare quotidianamente la propria esistenza con una condizione di disabilità; al contrario, intende mettere in evidenza che proprio la nuova definizione di disabilità fornita dall'Organizzazione Mondiale della Sanità e sottesa alla Convenzione dalle Nazioni Unite rappresenta un punto di svolta per il recupero originario dell'intento e dei contenuti dell'Universal Design, ponendo le basi per l'avvento di una società realmente inclusiva.

Promuovere e di garantire la partecipazione e la non discriminazione delle Persone con Disabilità significa creare politiche, processi, strumenti, e soluzioni che hanno come obiettivo quello di favorire il benessere e la sicurezza di chiunque.

---

indica la progettazione (e realizzazione) di prodotti, ambienti, programmi e servizi utilizzabili da tutte le persone, nella misura più estesa possibile, senza il bisogno di adattamenti o di progettazioni specializzate. "Progettazione universale" non esclude dispositivi di ausilio per particolari gruppi di persone con disabilità ove siano necessari». Oltre all'art. 2, il ricorso alla parola ausilio/ausili è rintracciabile anche all'art. 4 g) ed h), all'art. 20 b) e d) e all'art. 29 a) (ii). Ad integrazione di tali articoli, l'art. 9 "Accessibilità" specifica le misure che lui Stati Parti devono prendere «per assicurare alle persone con disabilità, su base di eguaglianza con gli altri, l'accesso all'ambiente fisico, ai trasporti, all'informazione e alla comunicazione, compresi i sistemi e le tecnologie di informazione e comunicazione, e ad altre attrezzature e servizi aperti o offerti al pubblico, sia nelle aree urbane che nelle aree rurali».

[26] La versione inglese delle Regole è consultabile alla pagina: www.un.org/esa/socdev/enable/dissre00.htm .

[27] Approfondendo le relazioni tra sistemi di Tecnologie Assistive, Classificazione ICF e Universal Design, i contenuti del lavoro appaiono particolarmente rilevanti soprattutto alla luce dei contenuti della Classificazione ONU sui Diritti delle Persone con Disabilità. Per un approfondimento si rimanda alla lettura completa del testo (Schraner et al, 2008).

Questi argomenti, attualmente centrali nel dibattito culturale, teorico e tecnico, stanno stimolando riflessioni di notevole interesse su temi di partecipazione, sui ruoli dei diversi attori sociali, sulla forme e sulla pratica della democrazia; temi che trascendono la specifica applicazione alla sfera della disabilità.

"Nulla su di noi senza di noi", efficace sintesi espressa dalla Dichiarazione di Madrid[28] che ha guidato lo sviluppo di politiche e azioni europee a partire dal 2003 (Anno Europeo delle Persone con Disabilità) è un motto che si fonda su un concetto di partecipazione attiva e responsabile che non deve essere limitata allo scambio di informazioni o all'accettazione di decisioni prese da altri ma deve essere presente in ogni fase di processo, in modo da consentire alle persone con disabilità (e alle loro organizzazioni rappresentative) di contribuire alla pianificazione, applicazione, supervisione e valutazione di tutte le attività. Gli interlocutori (politici, istituzionali, tecnici e professionali) devono essere consapevoli che le persone con disabilità (e le loro associazioni rappresentative) sono potenzialmente in grado di produrre soluzioni e opzioni tecniche di rilievo, necessarie ad affrontare questioni anche estremamente complesse. Questo significa possedere conoscenza, esperienza e competenza non riscontrabile altrove: il beneficio della modalità partecipativa si estende anche alla possibilità di sviluppare e accrescere conoscenze e competenze nei diversi settori sociali[29].

Le persone con disabilità non devono essere unicamente l'oggetto delle politiche, delle strategie e delle soluzioni ma anche e soprattutto soggetti che le promuovono, le determinano, le applicano, ne misurano l'efficacia nei termini di una reale inclusione, anche personale. Ignorare questo aspetto, impostando processi normativi, amministrativi e tecnici nei quali risulti determinante ed esclusiva la figura di *un* esperto nel definire decisioni che riguardano *altri*, significa, nella migliore delle ipotesi, ignorare i cambiamenti in atto. Negare alle persone con disabilità diritti e capacità riconosciuti nella Carta Costituzionale significa non riconoscere queste persone come *cittadini*.

Quanti desiderano continuare a percorrere e promuovere la (giusta e indispensabile) causa originale dell'Universal Design hanno davanti a sé tre strade:

- lasciare che "Universal Design" rimanga un sinonimo di "Accessible Design" o "Barrier-Free Design, ottimizzando l'approccio normativo teso a eliminare le barriere architettoniche e localizzative
- riprendere (o incominciare) la battaglia per riconoscere e dare corso agli originari intenti di quest'approccio
- cessare la battaglia relativa alla dicitura da utlizzare (Universal Design, Life-Span Design, Design fo All, User Centred Design, Inclusive Design, Perogetto per l'Utenza Ampliat, ecc.) ma non quella per la causa, sviluppando una modalità che porti avanti in modo concreto i concetti e i principi di una progettazione universale.

Prima di scegliere una via, sembra comunque indispensabile approfondire le conoscenze di strumenti ed elaborare strategie per lavorare insieme (tra professionisti e persone con disabilità), dando corso reale a quell'approccio multidisciplinare, di rete, spesso ostentato ma, nella pratica, frequentemente negato.

---

[28] The Madrid Declaration: http://www.disabilityworld.org/09-10_02/news/madrid.shtml.

[29] L'ultimo comma dell'articolo 118 della Costituzione Italiana (recentemente riformato) sancisce che cittadini attivi possano arrivare a sostituire le funzioni delle amministrazioni, riconoscendo loro la capacità a saper modulare le proprie necessità e di realizzare le soluzioni più adatte.

4. La richiesta funzionale nell'ambiente di lavoro: come si definisce e come si misura

Lucia Pigini

In questa breve rassegna verranno perciò presentati tutti quei i metodi da cui si è ritenuto utile trarre spunto poiché validati e/o divenuti standard e/o citati ampiamente dalla letteratura [Stanton et al., 2005; Kumar, 2005; Karwoski, 2006, "TESTO UNICO" d.lgs. 9-4-2008 n. 81]. Verranno inoltre presentati degli studi tratti da letteratura che forniscono degli esempi di come tali metodi siano già stati (seppur empiricamente) applicati per la valutazione del rischio e per le conseguenti azioni da intraprendere a particolari casi di lavoratori con determinate patologie. L'obiettivo finale vorrebbe essere quello di sviluppare una metodologia atta alla valutazione del lavoro per la determinazione del miglior abbinamento ("matching") tra persone con disabilità e lavoro non ulteriormente usurante dal punto di vista della salute: tale metodologia dovrebbe favorire il processo di ottimizzazione del lavoro tramite interventi organizzativi e progettuali per poi in questo modo pervenire ad un' accomodamento ragionevole (" reasonable accomodation") dell'ambiente di lavoro.

4.1. Valutazione del rischio da movimenti ripetuti degli arti superiori: L'indice OCRA

La ripetizione di una particolare attività induce sollecitazioni, piccoli traumi ed usura delle articolazioni, dei muscoli e dei tendini che danno luogo, gradualmente, nell'arco di un periodo di tempo più o meno lungo (mesi od anni), a patologie a carico dei distretti interessati. Le patologie maggiormente rappresentative in tale ambito e che riguardano gli arti superiori sono: le tendiniti, le tenosinoviti, le sindromi da intrappolamento con interessamento nervoso o neurovascolare - ad es. la sindrome del tunnel carpale - ed i conseguenti deficit sensitivi e motori.

Per la valutazione dei fattori di rischio lavorativo che influenzano le patologie muscolo-scheletriche degli arti superiori è stata avanzata una proposta per il calcolo di un indice sintetico di esposizione a movimenti ripetitivi degli arti superiori: L'indice OCRA [Colombini D., 2005]. Le normative europee CEN 1005-5 e internazionale ISO 11228-3 considerano oggi questo come metodo standard per la progettazione di macchine (anche se non cogente) poiché in grado di prevedere lo sviluppo di patologie degli arti superiori.

L'indice sintetico di esposizione OCRA Index (Occupational Repetitive Actions Index) scaturisce dal rapporto tra il numero giornaliero di azioni effettivamente svolte con gli arti superiori in compiti ripetitivi ed il corrispondente numero di azioni raccomandate che viene specificatamente determinato nello scenario esaminato.

indice OCRA = ATA/ RTA

Dove:

ATA= numero di azioni tecniche realmente eseguite nel turno

RTA= numero di azioni raccomandate nel turno

Il numero complessivo di azioni tecniche attualmente svolte nel turno (ATA) è un dato noto e ricostruito tramite l' analisi organizzativa.

Le ATA invece vengono calcolate a partire da una costante (30 azioni/min) rappresentativa del fattore frequenza di azione e valida, per ipotesi, in condizioni ottimali, decrementata di volta in volta in funzione della presenza e delle caratteristiche degli altri fattori di rischio (forza, postura, fattori complementari, periodi di recupero).

L'indice di esposizione risultante individua una fascia di rischio intrinseco per quella postazione. L'indice di rischio è suddiviso in fasce, secondo la Tabella 4.1 e scaturisce da un'analisi che in primo screening può essere fatta tramite apposita check list (Figura 4.1 parti 1-2-3-4).

Tabella 4.1

Fasce di rischio intrinseco per la postazione lavorativa valutata tramite check list OCRA.

Check List OCRA	OCRA	FASCIA	RISCHIO
FINO A 7,5	2,2	FASCIA VERDE	ACCETTABILE
7,6 - 11,0	2,3 - 3,5	GIALLA	BORDERLINE O MOLTO LIEVE
11,1-14,0 14,1 -22,5	3,6 4,5 4,6 - 9,0	ROSSO LEGGERO ROSSO MEDIO	LIEVE MEDIO
>= 22,6	>= 9,1	VIOLA (rosso intenso)	ELEVATO

Da un punto di vista biomeccanico, un modello generale di analisi del rischio deve porre l'attenzione sui seguenti elementi, quali principali fattori determinanti l'insorgere del rischio:

- La frequenza delle azioni tecniche/minuto e, soprattutto, il calcolo delle azioni tecniche effettuate nel turno intero (per ciascun arto)
- La forza impiegata nello svolgimento di tali azioni, determinata con scala soggettiva di BORG (CR10 Scale= Category ratio of perceived exertion) proposta da Borg [Borg G., 1998] su 10 punti
- le posture incongrue assunte o movimenti o tipi di presa effettuati da articolazione della spalla considerando, articolazione del gomito, articolazione del polso; mano: tipi di presa: grip stretto, grip largo, pinch , presa ad uncino, presa palmare
- organizzazione del lavoro e tempi di recupero

Oltre alle categorie sopra elencate va inoltre analizzata una serie di fattori complementari variabili, in quanto specifici del tipo di compito lavorativo svolto, che determinano per il lavoratore un incremento delle condizioni di disagio (*discomfort*) complessivo; per citare alcuni esempi si pensi all'uso di strumenti vibranti, a possibili condizioni microclimatiche sfavorevoli presenti nell'ambiente di lavoro o alla necessità di indossare guanti protettivi per svolgere la propria mansione.

La durata di esposizione nel turno lavorativo, infine, rappresenta un altro parametro basilare nella quantificazione dell'impegno del lavoratore.

Figura 4.1 – parte 1

La check list OCRA-parte 1

CHECKLIST OCRA

PROCEDURA BREVE PER L'IDENTIFICAZIONE DEL RISCHIO DA SOVRACCARICO DEGLI ARTI SUPERIORI DA LAVORO RIPETITIVO

COMPILATORE/I ……………………………………………………… Data di compilazione…………

SCHEDA 1

- DENOMINAZIONE E BREVE DESCRIZIONE DEL POSTO DI LAVORO

-quanti posti di lavoro sono presenti identici a quello descritto e quanti posti sono, anche se non identici, molto simili tali da poter essere assimilati a quello analizzato…………………………………………………………………………

-su quanti turni è utilizzato il posto/i di lavoro………………………………………

-quanti lavoratori in totale (considerando il numero di postazioni identiche o molto simili e i turni di lavoro) e di che sesso (n.maschi e n. femmine) operano sul posto di lavoro analizzato………………………………………………………………

	DESCRIZIONE	MINUTI
DURATA TURNO	**ufficiale**	
	effettivo	
PAUSE UFFICIALI	**da contratto**	
ALTRE PAUSE (oltre alle ufficiali)		
PAUSA MENSA	**ufficiale**	
	effettiva	
LAVORI NON RIPETITIVI (es:pulizia, rifornimento,ecc)	**ufficiale**	
	effettiva	
TEMPO NETTO DI LAVORO RIPETITIVO		
N.PEZZI (o cicli)	**programmati**	
	effettivi	
TEMPO NETTO DI CICLO (sec.)		
TEMPO DI CICLO OSSERVATO o PERIODO DI OSSERVAZIONE (sec)		

-% temporale di reale utilizzo del posto di lavoro in un turno di lavoro. Può infatti succedere che una postazione sia utilizzata solo parzialmente in un turno di lavoro

- MODALITA' DI INTERRUZIONE DEL LAVORO A CICLI CON PAUSE O CON ALTRI LAVORI DI CONTROLLO VISIVO

scegliere una sola risposta: è possibile scegliere valori intermedi

[0] - esiste una interruzione di almeno 8/10 min. ogni ora (contare la mensa); oppure il tempo di recupero è interno al ciclo .

[2] - esistono due interruzioni al mattino e due al pomeriggio (oltre alla pausa mensa) di almeno 8-10 minuti in turno di 7-8 ore o comunque 4 interruzioni oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore; o 4 interruzioni di 8-10 minuti in turno di 6 ore.

[3] - esistono 2 pause di almeno 8-10 minuti l'una in turno di 6 ore circa (senza pausa mensa); oppure 3 pause oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore.

[4] - esistono 2 interruzioni oltre alla pausa mensa di almeno 8-10 minuti in turno di 7-8 ore (o 3 interruzioni senza mensa); oppure in turno di 6 ore, una pausa di almeno 8-10 minuti.

[6] - in un turno di 7 ore circa senza pausa mensa e' presente una sola pausa di almeno 10 minuti; oppure in un turno di 8 ore e' presente solo la pausa mensa (mensa non conteggiata nell'orario di lavoro).

[10] - non esistono di fatto interruzioni se non di pochi minuti (meno di 5) in turno di 7-8 ore.

Ora inizio Ora fine

Indicare la durata del turno in minuti………………. e disegnare la distribuzione delle pause nel turno

…… [ ] **RECUPERO**

Figura 4.1 – parte 2

La check list OCRA-parte 2

SCHEDA 2___

- L'ATTIVITA' DELLE BRACCIA E LA FREQUENZA DI AZIONE NELLO SVOLGERE I CICLI

E' prevista una sola risposta per i due blocchi (AZIONI DINAMICHE o AZIONI STATICHE) e prevale il punteggio più alto; è possibile scegliere valori intermedi. Descrivere l'arto dominante: citare se il lavoro è simmetrico. Può essere talora necessario descrivere entrambi gli arti: in questo caso utilizzare la due caselle, una per il destro e una per il sinistro.

AZIONI TECNICHE DINAMICHE

0 - i movimenti delle braccia sono lenti con possibilità di frequenti interruzioni (20 azioni/minuto);
1 - i movimenti delle braccia non sono troppo veloci (30 az/min o un'azione ogni 2 secondi) con possibilità di brevi interruzioni;
3 - i movimenti delle braccia sono più rapidi (circa 40 az/min) ma con possibilita' di brevi interruzioni;
4 - i movimenti delle braccia sono abbastanza rapidi (circa 40 az/min), la possibilità di interruzioni e' più scarsa e non regolare;
6 - i movimenti delle braccia sono rapidi e costanti (circa 50 az/min) sono possibili solo occasionali e brevi pause;
8 - i movimenti delle braccia sono molto rapidi e costanti. la carenza di interruzioni rende difficile tenere il ritmo (60 az/min);
10 - frequenze elevatissime (70 e oltre al minuto), non sono possibili interruzioni;

AZIONI TECNICHE STATICHE

2,5 - è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 2/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione;
4,5 - è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 3/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione.

	dx	sx
numero azioni tecniche conteggiate nel ciclo		
frequenza di azione al minuto		
presenza di possibilità di brevi interruzioni		

DX SX

FREQUENZA

- PRESENZA DI ATTIVITA' LAVORATIVE CON USO RIPETUTO DI FORZA DELLE MANI/BRACCIA (ALMENO UNA VOLTA OGNI POCHI CICLI DURANTE TUTTA L'OPERAZIONE O COMPITO ANALIZZATO) : ☐ SI ☐ NO

Possono essere barrate più risposte: sommare i punteggi parziali ottenuti. Scegliere se necessario anche più punteggi intermedi e sommarli (descrivere l'arto più interessato, lo stesso di cui si descriverà la postura). Può essere talora necessario descrivere entrambi gli arti: in questo caso utilizzare la due caselle, una per il destro e una per il sinistro

SE SI:

L'ATTIVITA' LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA QUASI MASSIMALE (punt. di 8 e oltre della scala di Borg) NEL: ☐ tirare o spingere leve ☐ chiudere o aprire ☐ premere o maneggiare componenti ☐ uso attrezzi ☐ si usa il peso del corpo per compiere una azione lavorativa ☐ vengono maneggiati o sollevati oggetti	6 - 2 secondi ogni 10 minuti 12 - 1 % del tempo 24 - 5 % del tempo 32 -OLTRE IL 10% DEL TEMPO (*)
L'ATTIVITA' LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA FORTE O MOLTO FORTE (punt. 5-6-7 della scala di Borg) NEL: ☐ tirare o spingere leve ☐ schiacciare pulsanti ☐ chiudere o aprire ☐ premere o maneggiare componenti ☐ uso attrezzi ☐ vengono maneggiati o sollevati oggetti	4 - 2 secondi ogni 10 minuti 8 - 1 % del tempo 16 - 5 % del tempo 24 -OLTRE IL 10% DEL TEMPO (*)
L'ATTIVITA' LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA DI GRADO MODERATO (punt. 3-4 della scala di Borg) NEL: ☐ TIRARE O SPINGERE LEVE ☐ SCHIACCIARE PULSANTI ☐ CHIUDERE O APRIRE ☐ PREMERE O MANEGGIARE COMPONENTI ☐ USO ATTREZZI ☐ vengono maneggiati o sollevati oggetti	2 - 1/3 DEL TEMPO 4 - CIRCA META' DEL TEMPO 6 - PIU' DELLA META' DEL TEMPO 8 - PRESSOCHE' TUTTO IL TEMPO

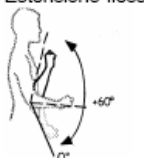
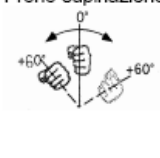
DX SX

(*) N.B.: Le due condizioni segnalate non possono essere ritenute accettabili. **FORZA**

Figura 4.1 – parte 3

La check list OCRA-parte 3

▪ PRESENZA DI POSTURE INADEGUATE DELLE BRACCIA DURANTE LO SVOLGIMENTO DEL COMPITO RIPETITIVO

☐ DESTRO; ☐ SINISTRO; ☐ ENTRAMBI (descrivere il più interessato o entrambi se necessario)

A) **SPALLA** ☐ DX ☐ SX

flessione	abduzione	estensione	
+80°	+ 80°	+40° 0°	

1 - il braccio /le braccia non sono appoggiate sul piano di lavoro ma sono sollevate di poco per piu' di meta' del tempo

2 - le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa il 10% del tempo

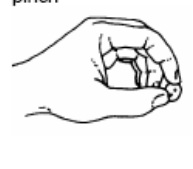
6 - le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa 1/3 del tempo

12 - le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per più della metà del tempo

24 - le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) circa per tutto il tempo

NB= SE LE MANI OPERANO SOPRA L'ALTEZZA DEL CAPO, RADDOPPIARE I VALORI.

B) **GOMITO** ☐ DX ☐ SX

Estensione-flessione	Prono-supinazione	
+60° 0°	0° +60° +60°	2 il gomito deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per circa 1/3 del tempo. 4 il gomito deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per più di metà del tempo. 8 il gomito deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni , movimenti bruschi per circa tutto il tempo

C) **POLSO** ☐ DX ☐ SX

Estensione-flessione	Dev.radio-ulnare	
0° +45° +45°	+15° +20°	2 - il polso deve fare piegamenti estremi o assumere posizioni fastidiose (ampie flessioni o estensioni o ampie deviazioni laterali) per almeno 1/3 del tempo. 4 - il polso deve fare piegamenti estremi o assumere posizioni fastidiose per più di metà del tempo 8 - il polso deve fare piegamenti estremi per circa tutto il tempo

D) **MANO-DITA** ☐ DX ☐ SX

Pinch	pinch	Presa a uncino	Presa palmare

La mano afferra oggetti o pezzi o strumenti con le dita

☐ a dita strette (pinch);

☐ a mano quasi completamente allargata (presa palmare);

☐ tenendo le dita a forma di uncino

☐ con altri tipi di presa assimilabili alle precedenti indicate

2 per circa 1/3 del tempo.

4 per più di metà del tempo.

8 per circa tutto il tempo

PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI,RIPETUTI PER OLTRE META 'DEL TEMPO.(o tempo di ciclo tra 8 e15 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diverse tra di loro, degli arti superiori)

1,5 **E**

PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI, RIPETUTI QUASI TUTTO IL TEMPO (o tempo di ciclo inf. a 8 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diverse tra di loro, degli arti superiori)

3 **E**.

E) **STEREOTIPIA** ☐ DX ☐ SX

N. B. : usare il valore più alto ottenuto tra i 4 blocchi di domande (A,B,C,D) preso una sola volta e sommarlo eventualmente a E

SCHEDA 3 **POSTURA** **DX** ☐ **SX** ☐

Figura 4.1 – parte 4

La check list OCRA-parte 4

▪PRESENZA DI FATTORI DI RISCHIO COMPLEMENTARI: *scegliere una sola risposta per blocco. Descrivere l'arto più interessato (lo stesso di cui si descriverà la postura). Può essere talora necessario descrivere entrambi gli arti: in questo caso utilizzare la due caselle, una per il destro e una per il sinistro*

[2] - vengono usati per più della metà del tempo guanti inadeguati alla presa richiesta dal lavoro da svolgere (fastidiosi, troppo spessi, di taglia sbagliata,).
[2] - sono presenti movimenti bruschi o a strappo o contraccolpi con frequenze di 2 al minuto o più
[2] - sono presenti impatti ripetuti (uso delle mani per dare colpi) con frequenze di almeno 10 volte/ora
[2]- sono presenti contatti con superfici fredde (inf.a 0 gradi) o si svolgono lavori in celle frigorifere per più della metà del tempo.
[2] - vengono usati strumenti vibranti o avvitatori con contraccolpo per almeno 1/3 del tempo. Attribuire un valore 4 in caso di uso di strumenti con elevato contenuto di vibrazioni (es.: martello pneumatico; mole flessibili ecc.) quando utilizzati per almeno 1/3 del tempo
[2] - vengono usati attrezzi che provocano compressioni sulle strutture muscolo tendinee (verificare la presenza di arrossamenti, calli , ecc.. sulla pelle).
[2] - vengono svolti lavori di precisione per più della metà del tempo (lavori in aree inferiori ai 2 -3 mm.) che richiedono distanza visiva ravvicinata.
[2] - sono presenti più fattori complementari (quali:…) che considerati complessivamente occupano più della metà del tempo
[3] - sono presenti uno o più fattori complementari che occupano quasi tutto il tempo (quali………………………)

---

[1] - i ritmi di lavoro sono determinati dalla macchina ma esistono zone "polmone" per cui si può accelerare o decelerare il ritmo di lavoro.
[2] - i ritmi di lavoro sono completamente determinati dalla macchina

COMPLEMENTARI DX [ ] SX [ ]

CALCOLO DEL PUNTEGGIO CHECKLIST PER COMPITO/LAVORAZIONE

A) PUNTEGGIO INTRINSECO DELLA POSTAZIONE . Per calcolare l'indice di compito, sommare i valori riportati nelle 5 caselle con la dicitura: Recupero + Frequenza + Forza + Postura + Complementari.

DX [ ] SX [ ] PUNTEGGIO INTRINSECO POSTAZIONE

B) INDIVIDUAZIONE DEI MOLTIPLICATORI RELATIVI ALLA DURATA TOTALE GIORNALIERA DEI COMPITI RIPETITIVI. Per lavori part-time o per tempi di lavoro ripetitivo inferiori a 7 ore o superiori a 8 moltiplicare il valore finale ottenuto per gli indicati fattori moltiplicativi:

60-120 min : Fattore moltiplicativo = 0,5	241-300 min: Fattore moltiplicativo= 0,85	421-480 min: Fattore moltiplicativo= 1
121-180 min: Fattore moltiplicativo= 0,65	301-360 min: Fattore moltiplicativo= 0,925	sup.480 min: Fattore moltiplicativo= 1,5
181-240 min: Fattore moltiplicativo= 0,75	361-420 min: Fattore moltiplicativo= 0,95	

C) PUNTEGGIO REALE DELLA POSTAZIONE PONDERATO PER LA EFFETTIVA DURATA DEL COMPITO RIPETITIVO . Per calcolare l'indice di compito, moltiplicare il valore di "PUNTEGGIO INTRINSECO DELLA POSTAZIONE" A per il fattore moltiplicativo relativo alla durata del compito ripetitivo B)

DX *A) x B)* [ ] SX *A) x B)* [ ] PUNTEGGIO REALE POSTAZIONE

D) PUNTEGGIO DI ESPOSIZIONE PER PIU' COMPITI RIPETITIVI. Se esistono più compiti ripetitivi svolti nel turno eseguire la seguente operazione per ottenere il punteggio complessivo di lavoro ripetitivo nel turno (% PZ =% di tempo del compito Z nel turno).

(punt a. x % Pa) + (punt b. x % Pb) +… (punt z. x % Pz)…..x fattore moltiplicativo per durata totale di tali compiti ripetitivi nel turno

COMPITI SVOLTI NEL TURNO E/O DENOMINAZIONE DELLA POSTAZIONE **:**

	DENOMINAZIONE	DURATA (min)	PREVALENZA DEL TURNO	(P)
a				(Pa)
b				(Pb)
c				(Pc)

CORRISPONDENZA DI PUNTEGGI FRA OCRA E PUNTEGGI CHECK-LIST

CHECK LIST	OCRA	FASCE	RISCHIO
FINO A 7,5	**2,2**	FASCIA VERDE	RISCHIO ACCETTABILE
7,6 – 11	**2,3 – 3,5**	FASCIA GIALLO	BORDERLINE O RISCHIO MOLTO LIEVE
11,1 - 14.0	**3,6 - 4,5**	FASCIA ROSSO LEGGERO	RISCHIO LIEVE
14,1 – 22,5	**4,6 – 9**	FASCIA ROSSO MEDIO	RISCHIO MEDIO
≥ 22,6	**≥ 9,1**	FASCIA VIOLA	RISCHIO ELEVATO

4.2. La Movimentazione Manuale dei Carichi (MMC): i metodi NIOSH, Snook/Ciriello, MAPO

Con la denominazione “Movimentazione Manuale dei Carichi” (MMC) si individua l'insieme delle operazioni di sollevamento, spinta, spostamento laterale, deposizione, trazione o di sostegno di un carico effettuate ad opera di uno o più lavoratori, nell'ambito della loro attività lavorativa.

La MMC espone il lavoratore ad un rischio, che deve essere valutato al fine di potere garantire il corretto svolgimento dei compiti assegnati, nel rispetto della sicurezza. Le affezioni cronico-degenerative della colonna vertebrale sono riscontrabili nei lavoratori ospedalieri, dell'agricoltura, dell'industria e del terziario. Sotto il profilo della molteplicità delle sofferenze e dei costi economici e sociali indotti (assenze per malattia, cure, cambiamenti di lavoro, invalidità) rappresentano uno dei principali problemi sanitari nel mondo del lavoro.

L’analisi dei casi di patologie della colonna vertebrale denunciati all’INAIL permette di confermare che le più comuni attività lavorative da considerarsi a rischio, quando svolte in maniera esclusiva o prevalente, sono le seguenti:

- lavori di facchinaggio (porti, aeroporti, traslochi, spedizione merci ecc.)
- lavori di magazzinaggio (supermercati ecc.)
- lavoro del personale ausiliario e infermieristico in reparti nosocomiali e altre strutture ove è richiesta movimentazione assistita dei pazienti
- lavoro del manovale edile, quando la movimentazione manuale dei carichi costituisce l’attività prevalente.

Per la valutazione dell’efficienza lesiva del rischio assumono rilievo la durata e la continuità dell’esposizione oltre ai parametri che determinano la modalità con la quale la manipolazione viene eseguita.

Per quanto riguarda specificatamente i modelli di analisi tecnica da applicare ai fini della valutazione, sono da preferire quelli riconosciuti in sede scientifica a fini prevenzionali, nei quali il rischio è descritto attraverso un indice sintetico di Rischio (IR).

Particolarmente esemplificativi risultano i metodi di analisi:

- NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health.), “Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks – 1993”, per l’analisi delle attività che comportano sollevamento di carichi [Waters, 1993],
- Snook e Ciriello, “*Liberty Mutual tables for Lifting, Carrying, Pushing and Pulling*”, per le attività in cui siano richieste azioni di traino e spinta [Snook, 1982, 1991]
- Ai fini della valutazione del rischio nel personale preposto alla movimentazione e assistenza dei pazienti ospedalizzati, utili indicazioni devono essere tratte dal Metodo MAPO (Movimentazione e Assistenza Pazienti Ospedalizzati) dell’Unità di ricerca “Ergonomia della Postura e del Movimento” – A.O. Istituti Clinici di Perfezionamento, Milano [Battevi, 2006].

Sulla base del valore dell’Indice di Rischio è possibile modulare la valutazione del rischio specifico secondo fasce di gravità crescenti, come di seguito riportato (tabella 4.2).

La valutazione del rischio connesso alla attività di movimentazione manuale di carichi va preceduta da una analisi del lavoro con cui in particolare si possa evidenziare se, tra i compiti lavorativi previsti per uno o più lavoratori, sono compresi quelli di movimentazione manuale di carichi.

Tabella 4.2

livelli di esposizione al rischio dei metodi NIOSH, Snook eCiriello, e Mapo

METODI NIOSH E SNOOK & CIRIELLO		**METODO MAPO**	
Classe di rischio	**IR**	Classe di rischio	**IR**
Accettabile	**IR** < 0,75	Assente/trascurabile	0 = **IR** < 1.5
Minimo	0,75 = **IR** < 1,25	Lieve-medio	1,5 = **IR** < 5
Medio-alto	1,25 = **IR** < 3	Elevato	**IR** ^{3} 5
Eccessivo	**IR** ^{3} 3		

Da un punto di vista operativo, così come indicato nelle "Linee guida all'applicazione del D.Lgs 626/94 "a cura del "Coordinamento delle Regioni e delle Provincie Autonome", le procedure di valutazione andranno rivolte limitatamente a:

- carichi di peso superiore a 3 kg;
- azioni di movimentazione che vengono svolte in via non occasionale (ad es. con frequenze medie di almeno 1 volta ogni ora nella giornata lavorativa tipo);
- azioni di tipo occasionale ma con valori vicini ai valori massimi consigliati, specie se comportanti posture incongrue del rachide;
- laddove esistano "serie omogenee" di posti e modalità di lavoro, procedere, in prima istanza, ad una valutazione campionaria che sarà considerata rappresentativa dell'intera serie da analizzare.

Nel caso sia necessario procedere alla valutazione vera e propria, si tratta di riferirsi a due percorsi diversi a seconda che si tratti di valutare da un lato azioni di sollevamento (o abbassamento) di carichi e dall'altro azioni di trasporto con cammino, di traino o spinta.

Per quanto attiene più specificamente le tecniche di valutazione, vengono proposti dei metodi di facile applicazione derivati dalla letteratura, da linee guida internazionali e, in particolare, da recenti standard del CEN (della serie EN 1005-2) e dall'ISO 11228 parte 1 e 2 che tengono conto dei diversi riferimenti fin qui forniti a lettura ed interpretazione del testo del D. Lgs. 81/08.

Tali tecniche di valutazione vengono in seguito descritte dettagliatamente.

Valutazione di azioni di sollevamento: il metodo NIOSH

Per tale genere di azioni è utile far riferimento ai modelli proposti dal gruppo di lavoro del NIOSH (1993): con essi si è in grado di determinare, per ogni azione di sollevamento, il cosiddetto "limite di peso raccomandato" attraverso un'equazione che, a partire da un massimo peso ideale sollevabile in condizioni ideali, considera l'eventuale esistenza di elementi sfavorevoli e tratta questi ultimi con appositi fattori di demoltiplicazione.

L'agenzia statunitense *National Institute of Occupational Safety and Health* (NIOSH) pone le patologie da movimentazione manuale dei carichi al secondo posto nella lista dei dieci problemi di salute più rilevanti nei luoghi di lavoro ed ha proposto i modelli per la valutazione del rischio connesso al sollevamento dei carichi. Le equazioni del NIOSH per l'Indice di Sollevamento si basano sull'assunto che esiste un massimo peso sollevabile in condizioni ideali, o Costante di Peso (CP), e che sia possibile valutare tutti gli elementi sfavorevoli (Altezza, Distanza, Rotazione del tronco, ...) che impediscono l'utilizzo di tale peso massimo, ovvero di quelle caratteristiche dell' azione di sollevamento che contribuiscono a far variare il fattore di rischio legato ad uno specifico compito. Tali fattori negativi (figura 4.2) determinano dei fattori demoltiplicativi che contribuiscono a ridurre il peso massimo

sollevabile ad un valore che è detto Peso Massimo Raccomandato o Peso Limite Raccomandato o, più brevemente, Peso Raccomandato (PR), e che dovrà essere valutato per ciascuna azione di sollevamento esaminata. Ciascun fattore demoltiplicativo può assumere valori compresi tra 0 ed 1. Quando l'elemento di rischio potenziale corrisponde ad una condizione ottimale, il relativo fattore assume il valore di 1 e pertanto non porta ad alcun decremento del peso ideale iniziale. Quando l'elemento di rischio è presente, discostandosi dalla condizione ottimale, il relativo fattore assume un valore inferiore a 1; esso risulta tanto più piccolo quanto maggiore è l'allontanamento dalla relativa condizione ottimale: in tal caso il peso iniziale ideale diminuisce di conseguenza. In taluni casi l'elemento di rischio è considerato estremo: il relativo fattore viene posto uguale a 0 significando che si è in una condizione di inadeguatezza assoluta per via di quello specifico elemento di rischio. Sulla base di simili considerazioni, si potrà valutare in tal modo quale deve essere, in ogni compito analizzato, il Peso Raccomandato (PR) che l'addetto alla movimentazione potrà sollevare.

Il rapporto tra il Peso Effettivamente Sollevato ed il Peso Massimo Raccomandato determina un valore che prende il nome di Indice di Sollevamento (IS).

Va sottolineato che il metodo proposto dal NIOSH nel ‘93 rappresenta l’evoluzione critica di un procedimento di valutazione/intervento che è stato sperimentato negli USA per oltre 10 anni (a partire dal 1981): esso peraltro è alla base di molte proposte di metodi di valutazione e di norme tecniche e standards europei che, sull’argomento del sollevamento manuale di carichi, sono già stati adottati sono pubblicati come normative EN 1005-2.

Il modello di valutazione proposto dallo standard 1005-2 è stato adottato come modello di analisi della movimentazione manuale di carichi nelle Circolare n. 25 del 15 aprile 2004 ai fini del riconoscimento delle malattie professionali. Esso usa gli stessi fattori demoltiplicativi proposti nel modello di calcolo del NIOSH, ma chiede all’utilizzatore, in funzione dei propri obiettivi, di selezionare il peso iniziale di riferimento tenendo conto delle caratteristiche e della percentuale di popolazione da salvaguardare.

Il NIOSH, nella sua proposta parte infatti da un peso ideale di 23 kg valido per entrambi i sessi che ovviamente risulta meno cautelativo per il sesso femminile (70%-80%).

Adottando la procedura suggerita dallo standard CEN, è possibile diversificare i pesi di riferimento e, di conseguenza, salvaguardare allo stesso modo la stessa proporzione di popolazione (almeno il 90%, secondo altre norme tecniche europee) sia essa composta da maschi e femmine adulte, da adolescenti o da anziani.

La valutazione dell' Indice di rischio per il sollevamento manuale di carichi non è sempre applicabile nella sua forma semplice. Molto spesso ci si imbatte in compiti complessi che sono composti da azioni di sollevamento che risultano tra loro differenti, anche se solo per alcuni parametri. È questo il caso tipico dei compiti composti. In tali circostanze è assolutamente necessario valutare i contributi dei singoli compiti nella valutazione del rischio complessivo a cui è sottoposto il lavoratore. L'indicatore del rischio da valutare sarà allora l'Indice di Sollevamento Composto (ISC).

In generale, l'Indice di Sollevamento Composto sarà dato dall'Indice di Sollevamento del compito più gravoso (IS), incrementato di una quota determinata dagli IS degli altri compiti. Il presupposto per il calcolo di ISC è fornito dal NIOSH in cui si evidenzia che un compito multiplo può essere rappresentato in generale dalla seguente formula:

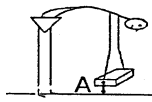
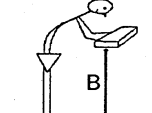
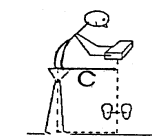
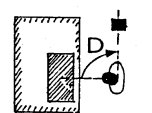
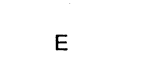
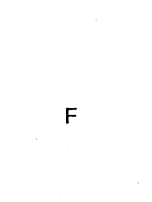
$ISC = IS1 + (IS2_{1+2} - IS2_1)$

Ciò significa in termini matematici che, nel caso in cui il compito semplice IS1 risulti uguale a IS2, due dei termini dell’equazione si semplificano e la risultanza sarà allora quello di un compito semplice effettuato alle frequenze somma di IS1 E IS2.

Figura 4.2

Check list per il calcolo dell'indice NIOSH

Schema riassuntivo per il calcolo dell'indice di movimentazione NIOSH

COSTANTE DI PESO UTILIZZATA (CP |____|)

□ 30 KG □ 25 KG □ 20 K □ 15 KG

ALTEZZA DA TERRA DELLE MANI ALL'INIZIO DEL SOLLEVAMENTO (A)

ALTEZZA (cm)	0	25	50	75	100	125	150	>175
FATTORE	0,78	0,85	0,93	1,00	0,93	0,85	0,78	0,00

X

DISLOCAZIONE VERTICALE DEL PESO FRA INIZIO E FINE DEL SOLLEVAMENTO (B)

DISLOCAZIONE (cm)	25	30	40	50	70	100	170	>175
FATTORE	1,00	0,97	0,93	0,91	0,88	0,87	0,86	0,00

X

DISTANZA ORIZZONTALE TRA LE MANI E IL PUNTO DI MEZZO DELLE CAVIGLIE - DISTANZA DEL PESO DAL CORPO (DISTANZA MASSIMA RAGGIUNTA DURANTE IL SOLLEVAMENTO) (C)

DISTANZA (cm)	25	30	40	50	55	60	>63
FATTORE	1,00	0,83	0,63	0,50	0,45	0,42	0,00

X

ANGOLO DI ASIMMETRIA DEL PESO (IN GRADI) (D)

DISLOCAZIONE ANGOLARE	0	30°	60°	90°	120°	135°	>135°
FATTORE	1,00	0,90	0,81	0,71	0,62	0,57	0,00

X

GIUDIZIO SULLA PRESA DEL CARICO (E)

GIUDIZIO	BUONO	SCARSO
FATTORE	1,00	0,90

X

FREQUENZA DEI GESTI (N. ATTI AL MINUTO) IN RELAZIONE A DURATA (F)

FREQUENZA	0,20	1	4	6	9	12	>15
CONTINUO < 1 ORA	1,00	0,94	0,84	0,75	0,52	0,37	0,00
CONTINUO DA 1 A 2 ORE	0,95	0,88	0,72	0,50	0,30	0,21	0,00
CONTINUO DA 2 A 8 ORE	0,85	0,75	0,45	0,27	0,15	0,00	0,00

=

Kg PESO EFFETTIVAMENTE SOLLEVATO

PESO LIMITE RACCOMANDATO Kg

PESO SOLLEVATO / PESO LIMITE RACCOMANDATO = INDICE DI SOLLEVAMENTO

Valutazione di azioni di trasporto in piano di carichi e di traino o spinta: Le tavole di Snook e Ciriello

Non esiste per tali generi di azioni un modello valutativo collaudato e scaturito dall'apprezzamento integrato di molteplici approcci, come è quello del NIOSH per azioni di sollevamento.

Allo scopo possono risultare comunque utili i risultati di una larga serie di studi di tipo psicofisico magistralmente sintetizzati da SNOOK e CIRIELLO [Snook, 1982, 1991].

Con essi si forniscono per ciascun tipo di azione, per sesso e per i diversi percentili di "protezione" della popolazione sana, nonchè per varianti interne al tipo di azione (frequenza, altezza da terra del punto di applicazione della spinta, distanza di trasporto, ecc.) i valori limite di riferimento del peso (azioni di trasporto) o della forza esercitata (in azioni di tirare o spingere) rispettivamente nella fase iniziale (picco di forza) e poi di mantenimento dell'azione (forza di mantenimento).

Nelle Tabelle 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 e 4.8 sono riportati i relativi valori "ideali" rispettivamente per azioni di spinta, di traino e di trasporto in piano; sono stati selezionati unicamente i valori che tendono a proteggere il 90% delle rispettive popolazioni adulte sane, maschili e femminili. L'uso dei dati riportati nelle figure a fini di valutazione è estremamente semplice: si tratta di individuare la situazione che meglio rispecchia il reale scenario lavorativo esaminato, decidere se si tratta di proteggere una popolazione solo maschile o anche femminile, estrapolare il valore raccomandato (di peso o di forza) e confrontarlo con il peso o la forza effettivamente sviluppata (quest'ultima misurata con dinamometro) ponendo quest'ultima al numeratore e il valore raccomandato al denominatore.

Si ottiene così un indice di rischio del tutto analogo a quello ricavato con la procedura di analisi di azioni di sollevamento per la cui interpretazione, in termini di conseguenze operative, si rimanda ai prossimi paragrafi. Si ricorda che la quantificazione delle forze effettivamente applicate, nel tirare o spingere carrelli, richiede il ricorso ad appositi dinamometri da applicare alle reali condizioni operative sul punto di azionamento dei carrelli manuali.

Snook e Ciriello Azioni di Spinta

Nelle tabelle 4.3 e 4.4 sono riportati i valori limite raccomandati per le Azioni di Spinta. Sono riportate le forze massime iniziali (FI) e di mantenimento (FM), espresse in chilogrammi (Kg), raccomandate per la popolazione lavorativa adulta sana in funzione di: - sesso - distanza di spostamento - frequenza di azione - altezza delle mani da terra.

Tabella 4.3

Valori limite raccomandati per le Azioni di Spinta tutelativi per il 90° percentile della popolazione maschile

Snook e Ciriello - AZIONI DI SPINTA - POPOLAZIONE MASCHILE																							
DISTANZA		2 metri						7,5 metri						15 metri						60 metri			
Azione ogni:		6s	12s	1m	5m	30m	8h	15s	22s	1m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h
Altezza delle mani																							
145cm	F I	20	22	25	26	26	31	14	16	21	22	22	26	16	18	19	20	21	25	12	14	14	18
	FM	10	13	15	18	18	22	8	9	13	15	16	18	8	9	11	13	14	16	7	8	9	11
95cm	F I	21	24	26	28	28	34	16	18	23	25	25	30	18	21	22	23	24	28	14	16	16	20
	FM	10	13	16	19	19	23	8	10	13	15	15	18	8	10	11	13	13	16	7	8	9	11
65cm	F I	19	22	24	25	26	31	13	14	20	21	21	26	15	17	19	20	20	24	12	14	14	17
	FM	10	13	16	18	19	23	8	10	12	14	15	18	8	10	11	12	13	15	7	8	9	10

Tabella 4.4

Valori limite raccomandati per le Azioni di Spinta tutelativi per il 90° percentile della popolazione femminile

Snook e Ciriello - AZIONI DI SPINTA - POPOLAZIONE FEMMINILE																					
DISTANZA		2 metri						7,5 metri						15 metri						60 metri			
Azione ogni:		6s	12s	1m	5m	30m	8h	15s	22s	1m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h
Altezza delle mani																					
145cm	F I	14	15	17	20	21	22	15	16	16	18	19	20	12	14	14	15	16	17	12	13	14	15
	FM	6	8	10	11	12	14	6	7	7	8	9	11	5	6	6	7	7	9	4	4	4	6
95cm	F I	14	15	17	20	21	22	14	15	16	19	19	21	11	13	14	16	16	17	12	13	14	16
	FM	6	7	9	10	11	13	6	7	8	9	9	11	5	6	6	7	8	10	4	4	5	6
65cm	F I	11	12	14	16	17	16	11	12	14	16	16	17	9	11	12	13	14	15	10	11	12	13
	FM	5	6	8	9	9	12	6	7	7	8	9	11	5	6	6	7	7	9	4	4	4	6

Snook e Ciriello - Azioni di Traino

Di seguito sono riportati i valori limite raccomandati per le Azioni di Traino. Sono riportate le forze massime iniziali (FI) e di mantenimento (FM), espresse in chilogrammi (Kg), raccomandate per la popolazione lavorativa adulta sana in funzione di: - sesso - distanza di spostamento - frequenza di azione - altezza delle mani da terra.

Tabella 4.5

Valori limite raccomandati per le Azioni di traino tutelativi per il 90° percentile della popolazione maschile

Snook e Ciriello - AZIONI DI TRAINO - POPOLAZIONE MASCHILE																					
DISTANZA		2 metri						7,5 metri						15 metri						60 metri			
Azione ogni:		6s	12s	1m	5m	30m	8h	15s	22s	1m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h
Altezza delle mani																					
135cm	F I	14	16	18	19	19	23	11	13	16	17	18	21	13	15	15	16	17	20	10	11	11	14
	FM	8	10	12	15	15	16	6	8	10	12	12	15	7	8	9	10	11	13	6	6	7	9
90cm	F I	19	22	25	27	27	32	15	18	23	24	24	29	18	20	21	23	23	28	13	18	16	19
	FM	10	13	16	19	20	24	6	10	13	16	16	19	9	10	12	14	14	17	7	9	10	12
60cm	F I	22	25	28	30	30	36	18	20	26	27	28	33	20	23	24	26	26	31	15	18	18	22
	FM	11	14	17	20	21	25	9	11	14	17	17	20	9	11	12	15	15	18	8	9	10	12

Tabella 4.6

Valori limite raccomandati per le Azioni di traino tutelativi per il 90° percentile della popolazione femminile

Snook e Ciriello - AZIONI DI TRAINO - POPOLAZIONE FEMMINILE																							
DISTANZA		2 metri						7,5 metri						15 metri						60 metri			
Azione ogni:		6s	12s	1m	5m	30m	8h	15s	22s	1m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h
Altezza delle mani																							
135cm	F I	13	16	17	20	21	22	13	14	16	18	19	20	10	12	13	15	16	17	12	13	14	15
	FM	6	9	10	11	12	15	7	8	9	10	11	13	6	7	7	8	9	11	5	5	5	7
90cm	F I	14	16	18	21	22	23	14	15	15	19	20	21	10	12	14	16	17	18	12	13	14	16
	FM	6	9	10	11	12	14	7	8	9	10	10	13	5	6	7	8	9	11	5	5	5	7
60cm	F I	15	17	19	22	23	24	15	16	17	20	21	22	11	13	15	17	18	19	13	14	15	17
	FM	5	8	9	10	11	13	6	7	8	9	10	12	5	6	7	7	8	10	4	5	5	6

Snook e Ciriello - Azioni di Trasporto

Di seguito sono riportati i valori limite raccomandati per le Azioni di Trasporto. Sono riportate le forze massime iniziali (FI) e di mantenimento (FM), espresse in chilogrammi (Kg), raccomandate per la popolazione lavorativa adulta sana in funzione di: - sesso - distanza di spostamento - frequenza di azione - altezza delle mani da terra.

Tabella 4.7

Valori limite raccomandati per le Azioni di trasporto tutelativi per il 90° percentile della popolazione maschile

Snook e Ciriello - AZIONI DI TRASPORTO IN PIANO - POPOLAZIONE MASCHILE																			
DISTANZA		2 metri						7,5 metri						15 metri					
Azione ogni:		6s	12s	1m	5m	30m	8h	15s	22s	1m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	5m	30m	8h
Altezza delle mani																			
110cm		10	14	17	19	21	25	9	11	15	17	19	22	10	11	13	15	17	20
80cm		13	17	21	23	26	31	11	14	18	21	23	27	13	15	17	20	22	26

Tabella 4.8

Valori limite raccomandati per le Azioni di trasporto tutelativi per il 90° percentile della popolazione femminile

Snook e Ciriello - AZIONI DI TRASPORTO IN PIANO - POPOLAZIONE FEMMINILE																			
DISTANZA		2 metri						7,5 metri						15 metri					
Azione ogni:		6s	12s	1m	5m	30m	8h	15s	22s	1m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	5m	30m	8h
Altezza delle mani																			
110cm		11	12	13	13	13	18	9	10	13	13	13	18	10	11	12	12	12	16
80cm		13	14	16	16	16	22	10	11	14	14	14	20	12	12	14	14	14	19

Snook e Ciriello - Lettura e interpretazione dell'indice di esposizione

L'applicazione alle singole operazioni di spostamento e traino della metodologia analitica sin qui seguita, fornisce per ciascuna un indicatore sintetico di rischio come evidenziato in tabella 4.9.

Tabella 4.9

Indicatori sintetici di rischio

Snook e Ciriello - Valutazione del Rischio	
L'indice sintetico di rischio è 0,75 (ravvisabile come area verde)	la situazione è accettabile e non è richiesto alcuno specifico intervento
L'indice sintetico di rischio è compreso tra 0,76 e 1,25 (ravvisabile come area gialla)	la situazione si avvicina ai limiti, una quota della popolazione (stimabile tra l'11% e il 20% di ciascun sottogruppo di sesso ed età) può essere non protetta e pertanto occorrono cautele, anche se non è necessario un intervento immediato. E' comunque consigliato attivare la formazione e la sorveglianza sanitaria dei personale addetto. Laddove ciò sia possibile, è preferibile procedere a ridurre ulteriormente il rischio con interventi strutturali ed organizzativi per rientrare nell'area verde. (indice di rischio £ 0,75)
L'indice sintetico di rischio è > 1,25 (ravvisabile come area rossa)	La situazione può comportare un rischio per quote rilevanti di soggetti e pertanto richiede un intervento di prevenzione primaria. Il rischio è tanto più elevato quanto maggiore è l'indice e con tale criterio dovrebbe essere programmata la priorità degli interventi di bonifica
L'indice sintetico di rischio è maggiore di 3 (ravvisabile come area viola)	Per situazioni con indice maggiore di 3 vi è necessità di un intervento immediato di prevenzione; l'intervento è comunque necessario e non a lungo procastinabile anche con indici compresi tra 1,25 e 3

Tali indicatori non sono altro che il rapporto tra il peso (la forza) effettivamente movimentato nella specifica situazione lavorativa e il peso (la forza) raccomandato per quell'azione. Sulla scorta dei risultati (indicatori) ottenuti è possibile individuare tutte le attività e quindi le aree dove vengono svolte, maggiormente richiedenti interventi di bonifica a carattere protezionistico-preventivo. Come si è visto è possibile, sia pure attraverso percorsi diversi in funzione delle diverse azioni di movimentazione analizzate (sollevamento, trasporto, traino e spinta) arrivare a esprimere indicatori sintetici di rischio derivati dal rapporto tra il peso (la forza) effettivamente movimentato e il peso (la forza) raccomandato per quell'azione nello specifico contesto lavorativo. Sulla scorta del risultato (indicatore) ottenuto è possibile delineare conseguenti comportamenti in funzione preventiva. Nel dettaglio valgono i seguenti orientamenti:

- L'indice sintetico di rischio è ≤ 0,75 (area verde): la situazione è accettabile e non è richiesto alcuno specifico intervento.
- L'indice sintetico di rischio è compreso tra 0,76 e 1 (area gialla): la situazione si avvicina ai limiti; una quota della popolazione (a dubbia esposizione) può essere non protetta e pertanto occorrono cautele, anche se non è necessario un intervento immediato. E' comunque consigliato attivare la formazione e, a discrezione del medico, la sorveglianza sanitaria del personale addetto.
- L'indice sintetico di rischio è > 1 (area rossa). La situazione può comportare un rischio per quote crescenti di popolazione e pertanto richiede un intervento di prevenzione primaria. Il rischio è tanto più elevato quanto maggiore è l'indice. Vi è necessità di un intervento IMMEDIATO di PREVENZIONE per situazioni con indice maggiore di 3; l'intervento è comunque necessario anche con indici compresi tra 1,25 e 3.

E’ utile programmare gli interventi identificando le priorità di rischio. Successivamente riverificare l’indice di rischio dopo ogni intervento. Va comunque attivata la sorveglianza sanitaria periodica del personale esposto con periodicità bilanciata in funzione del livello di rischio (vedi oltre).

La movimentazione manuale di pazienti: L'indice MAPO

L'indice MAPO (Movimentazione e Assistenza Pazienti Ospedalizzati) è un indice sintetico per la valutazione del rischio nella Movimentazione Manuale dei Pazienti (MMP). Il Metodo MAPO è stato proposto e messo a punto dal gruppo di ricerca EPM (Ergonomia della Postura e del Movimento) dell'ICP CEMOC (Istituti Clinici di Perfezionamento-Centro di Medicina Occupazionale) di Milano.

L'indice MAPO permette di dare una valutazione quantitativa del livello di rischio degli operatori sanitari, accertando diversi livelli di rischio in funzione delle condizioni ambientali presenti nella struttura in esame. L'utilizzo del metodo MAPO per le strutture di ricovero di pazienti parzialmente autosufficienti o non autosufficienti si presta efficacemente a ricavare un indicatore specifico del rischio per la complessa interrelazione tra i fattori ambientali e gli strumenti di ausilio alla movimentazione adottati.

Il Metodo MAPO [Menoni et al., 2005] si propone di determinare un indicatore sintetico, sulla base della valutazione di una serie di fattori di rischio specifici nella movimentazione dei pazienti (Figura 4.3). Tale approccio è per molti versi analogo alla metodologia di valutazione del rischio di movimentazione dei carichi proposto dal NIOSH. La metodologia per la valutazione dell'Indice MAPO, prevede il rilevamento di parametri che possono essere in parte dedotti dai rapporti periodici della caposala (ad es.: pazienti Non Autosufficienti) ed in parte durante il sopralluogo. Indicando con FS il fattore Sollevatori, FA il fattore Ausili Minori, FC il fattore Carrozzine, Famb il fattore Ambiente, FF il fattore Formazione, NC/Op il rapporto fra pazienti Non Collaboranti (NC) e gli Operatori (Op) presenti nei tre turni di lavoro, PC/Op il rapporto fra pazienti Parzialmente Collaboranti (PC) e gli Operatori (Op) presenti nei tre turni di lavoro, il calcolo dell'indice MAPO è dato dalla formula:

Indice MAPO =(NC/Op x FS + PC/Op x FA) x FC x Famb x FF

I rapporti tra il numero dei pazienti Non Autosufficienti e gli Operatori (NC/Op e PC/Op) forniscono una misura del numero di operazioni di spostamento o sollevamento che devono essere effettuate dagli Operatori.

Questi rapporti sono successivamente pesati dal Fattore "sollevatori" e dal Fattore "ausili minori". In questo modo, in relazione all'uso ed adeguatezza degli ausili, si fornisce una misura del potenziale sovraccarico biomeccanico indotto dalle operazioni di movimentazione dei pazienti non autosufficienti.

Figura 4.3

Check list MAPO

SCHEDA DI CALCOLO DELL'INDICE MAPO.

Riferimento :_________________________________Data del sopralluogo:____

Nome del Lavoratore:____

Mansione svolta:______________________________Anni di riferimento:____

Struttura:____

RAPPORTO N. PZ NON AUTOSUFFICIENTI OPERATORI

N. pz non collaboranti:______medio - N. operatori:_____ - =_______NC/OP medio

:______picco - N. operatori:_____ - =_______NC/OP picco

N. pz parzialmente collaboranti:_____ medio - N. operatori:_____ - =_______PC/OP medio

:______picco - N. operatori:_____ - =_______PC/OP picco

N. pz. non autosufficienti = N. pz. non collaboranti + N. pz. parzialmente collaboranti

Per numero di operatori si intende quello degli addetti all'assistenza durante le 24 ore (somma dei 3 turni).

FATTORE SOLLEVATORI

Sollevatori ASSENTI o INADEGUATI + INSUFFICIENTI	4	
Sollevatori INSUFFICIENTI o INADEGUATI	2	______**FS**
Sollevatori PRESENTI e ADEGUATI e SUFFICIENTI	0.5	

Per sufficienza numerica si intende la presenza di 1 sollevatore ogni 8 pz non collaboranti (NC). Si considera inadeguato alle esigenze del reparto un sollevatore che non può essere utilizzato per il tipo di pz normalmente presenti in reparto o in cattivo stato di manutenzione (frequentemente rotto) e che non può essere adoperato per le caratteristiche ambientali delle camere di degenza e/o dei bagni.

FATTORE AUSILI MINORI

Ausili minori ASSENTI o INSUFFICIENTI	1	______**FA**
Ausili minori SUFFICIENTI e ADEGUATI	0.5	

Sono classificati fra gli ausili minori le attrezzature che riducono il numero o il sovraccarico indotto da alcune operazioni di spostamento dei pz (telo ad alto scorrimento, transfer disc, rullo, cintura ergonomica). Si considerano presenti quando la dotazione del reparto comprende un telo ad alto scorrimento più almeno altri due dei tre elementi sopra citati).

FATTORE CARROZZINE

Punteggio medio qualit. osservato (PM carr)	0 - 1.33		1.34 - 2.66		2.67 - 4		
Sufficienza numerica	No	Si	No	Si	No	Si	_____**FC**
Fattore FC	1	0.75	1.5	1.12	2	1.5	

Si intende per sufficienza numerica la presenza di un numero di carrozzine pari ad almeno la metà dei pz non autosufficienti del reparto.

FATTORE AMBIENTE

Punteggio medio ambiente (PM amb)	0 - 5.8	5.9 - 11.6	11.7 - 17.5	
Fattore F amb.	0.75	1.25	1.5	_____**Famb**

FATTORE FORMAZIONE

Formazione adeguata	Fattore FF:	0.75	
Solo informazione	"	1	_____**FF**
Formazione non effettuata	"	2	

INDICE DI ESPOSIZIONE MAPO

MAPO MEDIO = (_____ × _____ + _____ × _____) × _____ × _____ × ____ = ______

NC/OP medio FS PC/OP medio FA FC Famb FF

MAPO PICCO = (_____ × _____ + _____ × _____) × _____ × _____ × ____ = ______

NC/OP picco FS PC/OP picco FA FC Famb FF

Indice compreso fra 0 e 1.5:
RISCHIO TRASCURABILE

Indice compreso fra 1.51 e 5:
RISCHIO NON RILEVANTE

Indice superiore a 5:
RISCHIO SIGNIFICATIVO

4.3. Le posture statiche: Il metodo RULA e la normativa europea ed internazionale

L'adozione di posture incongrue in modo continuato o ripetitivo durante il lavoro genera affaticamento e alla lunga può produrre traumi al sistema muscolo-scheletrico. Questo carico statico o posturale è uno dei fattori da considerare nella valutazione delle condizioni di lavoro, e la sua riduzione è uno degli interventi fondamentali da adottare per migliorare la postazione di lavoro. Per la valutazione del rischio associato a questo carico posturale in un determinato posto di lavoro sono stati sviluppati diversi metodi, ciascuno con un ambito di applicazione differente e con un apporto i risultati differenti.

Il metodo RULA [McAtamney et Al., 2004] ad esempio valuta le posture reali assunte durante l'attività lavorativa considerando le sole che comportino un carico posturale molto elevato. L'applicazione del metodo comincia con l' osservazione dell' attività del lavoratore durante vari cicli di lavoro. A partire da questa fase di osservazione si devono selezionare le attività e le posture più significative, sia per la durata, sia perché presentano a priori un maggiore carico posturale. Queste saranno le posture che si valuteranno.

Il metodo deve essere applicato al lato destro ed al lato sinistro del corpo in modo separato. Il valutatore esperto può selezionare a priori il lato che apparentemente sarà soggetto a maggior carico posturale, ma nel caso di dubbio è preferibile analizzare entrambi i lati.

Il RULA divide il corpo in due gruppi, il gruppi A che include gli arti superiori del corpo (braccio, avambraccio, e polso) ed il gruppo B che comprende le gambe e il tronco ed il collo. Mediante le tabelle associate al metodo assegna un punteggio a ciascuna zona corporea (gambe, polso, braccia, tronco) per assegnare un valore globale a ciascuno dei gruppi A e B, in funzione di detto punteggio. Il meccanismo di assegnazione del punteggio alle varie parti del corpo è funzione degli angoli formati rispetto ad assi di riferimento. Il metodo presenta gli assi di riferimento secondo i quali devono essere fatte le misurazioni. Successivamente, i punteggi globali dei gruppi A e B sono modificati in funzione del tipo di attività muscolare sviluppata, così come della forza sviluppata. Per ultimo, si ottiene il punteggio finale a partire da questi valori modificati. Il valore finale del metodo RULA è proporzionale al rischio legato alla realizzazione dell'attività, in modo che valori alti dell'indice indicano un maggiore rischio di insorgenza di disturbi muscolo scheletrici. Il metodo organizza il punteggio finale in livelli di attuazione che orientano il valutatore circa le decisioni da prendere dopo l'analisi.

Poiché per la validazione del metodo RULA non è stata condotta una analisi dose-risposta fra il punteggio finale RULA e disturbi degli arti superiori/collo, tale strumento risulta utile solo se considerato una checklist in senso stretto, per un primo momento di screening.

Ci si propone in particolare di utilizzare tale metodo solo come strumento per l'individuazione delle posture incongrue di quei distretti corporei non considerati già dal metodo OCRA dedicato esclusivamente agli arti superiori e già ritenuto standard di riferimento a livello internazionale.

Si riportano ad esempio in figura 4.4 le modalità di valutazione per quanto riguarda posture del collo, del tronco e delle gambe.

Figura 4.4

Parte della check list RULA inerente le posture ed il movimento di collo, tronco e gambe

Metodo RULA – Punteggi

La postura assunta da tali distretti provvede a fornire elementi di rischio. Sono stati individuati 4 livelli di inclinazione a cui corrispondono altrettanti punteggi descritti in tabella 5.14

tabella 4.10

Livelli di rischio e corrispondenti livelli di azione del metodo RULA

Livello di azione	Punteggio	Descrizione
Livello di azione 1	1-2	Postura accettabile se non mantenuta o ripetuta per lunghi periodi di tempo
Livello di azione 2	3-4	Necessario indagare ulteriormente: potrebbero rendersi necessarie delle modifiche
Livello di azione 3	5-6	Ulteriori analisi e cambiamenti necessari a breve termine
Livello di azione 4	7	Ulteriori analisi e cambiamenti necessari nell'immediato

La normativa europea e internazionale

Vengono prese in considerazione per una approfondita analisi del rischio inerente la postura statica anche le normative europee ed internazionali ISO_11226-2000_*Evaluation of static working postures* e EN 1005-4 *Safety of machinery — Human physical performance* — Part 4: *Evaluation of working postures and movements in relation to machinery.*

In esse sono specificate le raccomandazioni in termini di limiti di mantenimento della postura statica e movimento dei differenti distretti corporei in relazione ad angoli articolari, tempi di mantenimento, velocità di movimento in assenza di necessità di utilizzo di forza (o con necessità minima).

In particolare nella EN 1005-4:2004 (E) l'analisi del rischio è basata sul modello a U che propone che i rischi per la salute aumentino sia all'inizio della curva che rappresenta lavori con assenza di movimento (statici) , sia alla fine della curva che rappresenta lavori ad alta frequenza di movimento (figura 4.5).

Figura 4.5

Analisi del rischio basata sul modello a U che propone che i rischi per la salute aumentino sia all'inizio della curva che rappresenta lavori con assenza di movimento (statici) , sia alla fine della curva che rappresenta lavori ad alta frequenza di movimento EN 1005-4:2004

Legenda

1) Rischio per la salute

2) Postura Statica

3) Movimento a bassa frequenza

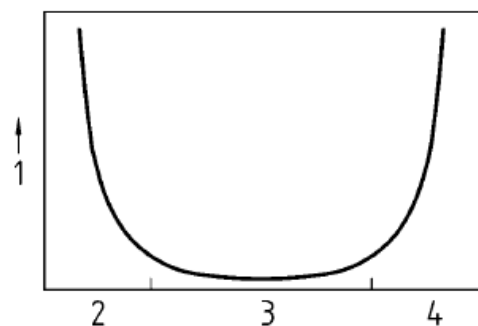
4) Movimento ad alta frequenza

Le figure 4.7-11 riportano ad esempio alcune parti tratte dalla norma EN 1005-4:2004 inerenti le modalità di valutazione per quanto riguarda posture del tronco, del collo e delle gambe.

Figura 4.6

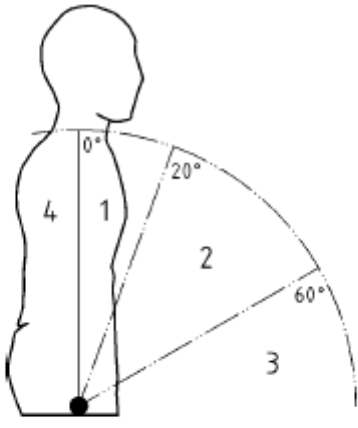
Valutazione delle flesso estensioni del tronco nel piano saggitale.

Zona	Postura statica	Movimento	
		Bassa frequenza (<2/min)	Alta frequenza (≥2/min)
1	Accettabile	Accettabile	Accettabile
2	Condizionalmente accettabile	Accettabile	Non accettabile
3	Non accettabile	Condizionalmente accettabile	Non accettabile
4	Condizionalmente accettabile	Condizionalmente accettabile	Non accettabile

Figura 4.7

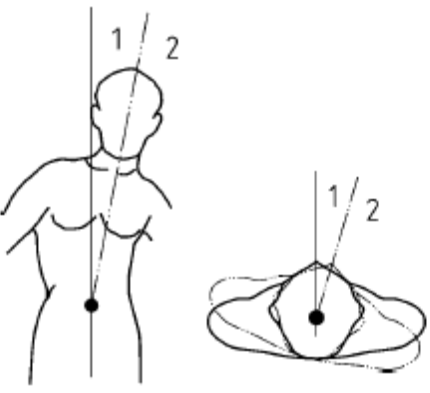
Valutazione delle flessioni laterali e delle torsioni del tronco

Zona	Postura statica	Movimento	
		Bassa frequenza (<2/min)	Alta frequenza (≥2/min)
1	Accettabile	Accettabile	Accettabile
2	Non accettabile	Condizionalmente accettabile	Non accettabile

Figura 4.8

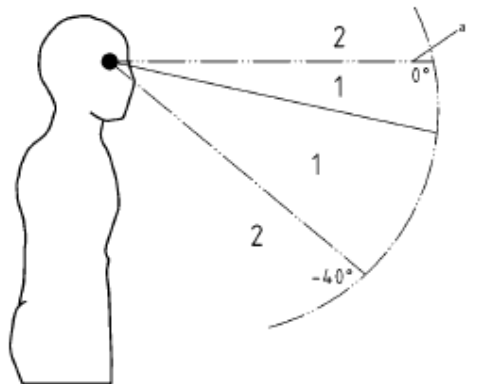
Valutazione delle flesso estensioni del collo in relazione alla linea di visione

Zona	Postura statica	Movimento	
		Bassa frequenza (<2/min)	Alta frequenza (≥2/min)
1	Accettabile	Accettabile	Accettabile
2	Non accettabile	Condizionalmente accettabile	Non accettabile

Figura 4.9

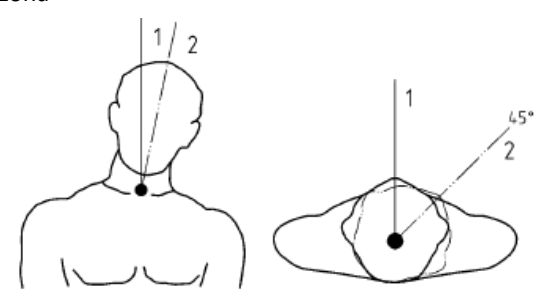
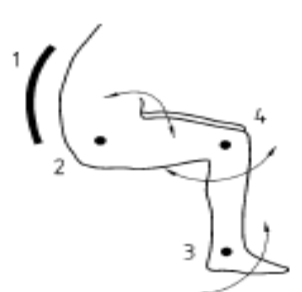
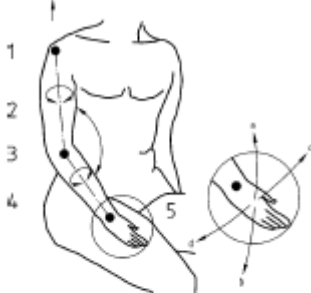
Valutazione delle flessioni laterali e delle torsioni del collo

Zona	Postura statica	Movimento	
		Bassa frequenza (<2/min)	Alta frequenza (≥2/min)
1	Accettabile	Accettabile	Accettabile
2	Non accettabile	Condizionalmente accettabile	Non accettabile

Figura 4.10

Valutazione delle posture delle altre parti del corpo (zona lombare e arti inferiori)

Zona	Postura statica	Movimento
	esempi Posture incongrue atteggiamento cifotico lombare da seduti, ginocchia estese e/o sollevate senza il tronco appoggiato da seduti, ginocchia flesse in posizione in piedi, spalle sollevate, non corretta distribuzione del peso corporeo su entrambi i piedi, posture ai limiti del range of motion	esempi ginocchia flesse in posizione in piedi, spalle sollevate, non corretta distribuzione del peso corporeo su entrambi i piedi, posture ai limiti del range of motion dell'articolazione coinvoilta

Legenda 1 Zona lombare 2 Anca 3 caviglia 4 Ginocchio Legenda 1 Spalla 2 Arto superiore 3 Gomito 4 Avambraccio 5 Polso	dell’articolazione coinvoilta	Bassa frequenza (<2/min)	Alta frequenza (≥2/min)
	Non Accettabile	Accettabile	Non Accettabile

4.4. Le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio (HAV) e al corpo intero (WBV)

Il Titolo VIII del D.Lgs. n. 81 /08 al Capo III sulla protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione a vibrazioni prescrive specifiche metodiche di individuazione e valutazione dei rischi associati all'esposizione a vibrazioni del sistema mano-braccio (HAV) e del corpo intero (WBV) e specifiche misure di tutela, che vanno documentate nell'ambito del rapporto di valutazione dei rischi prescritto dall'articolo 28 del D.Lgs. 81/08.

L'articolo 202 del D.Lgs. 81/08 prescrive in particolare l'obbligo, da parte dei datori di lavoro, di valutare il rischio da esposizione a vibrazioni dei lavoratori durante il lavoro ed è previsto che la valutazione dei rischi possa essere effettuata sia senza misurazioni, sulla base di appropriate informazioni reperibili dal costruttore e/o da banche dati accreditate (ISPESL, Regioni), sia con misurazioni, in accordo con le metodiche di misura prescritte da specifici standard ISO-EN. La disponibilità di banche dati, ove siano accessibili tali informazioni, rende più agevole l'effettuazione della valutazione dei rischi e l'attuazione immediata delle azioni di tutela prescritte dalla D.Lgs. 81/08, senza dover ricorrere a misure onerose e spesso complesse, a causa di una serie di fattori ambientali e tecnici che inducono frequentemente artefatti ed errori nelle misurazioni.

A tale riguardo è importante rilevare che l'analisi delle possibilità di riduzione del rischio rappresenta parte integrante del processo di individuazione e valutazione del rischio prescritto dal D.Lgs. 81/08.

Tale prescrizione è di particolare rilevanza nel caso del rischio vibrazioni, in quanto sia nel caso dell'esposizione del sistema mano-braccio che nel caso dell'esposizione del corpo intero, non esistono DPI anti-vibrazioni in grado di proteggere i lavoratori adeguatamente e riportare comunque i livelli di esposizione del lavoratore al di sotto dei valori limite fissati dal Decreto, come ad esempio avviene nel caso dei protettori auricolari in relazione al rischio rumore. Nel caso delle vibrazioni, nella

maggior parte dei casi la riduzione del rischio alla fonte è l'unica misura da adottare al fine di riportare l'esposizione a valori inferiori ai limiti prescritti dalla Direttiva.

Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio:

sono "*le vibrazioni meccaniche che se trasmesse al sistema mano-braccio nell'uomo, comportano un rischio per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare disturbi vascolari, osteoarticolari, neurologici o muscolari*" (art. 200 comma 1, punto a). Tenuto conto di tale definizione, in Tabella 1 si fornisce, a titolo indicativo, un elenco di alcuni utensili il cui impiego abituale comporta nella grande maggioranza dei casi un rischio apprezzabile di esposizione a vibrazioni del sistema mano-braccio per il lavoratore.

Vibrazioni trasmesse al corpo intero:

sono "*le vibrazioni meccaniche che, se trasmesse al corpo intero, comportano rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare lombalgie e traumi del rachide*" (art. 200 comma 1, punto b)

La valutazione dell'esposizione, con o senza misure, dovrà essere programmata ed effettuata con cadenza almeno quadriennale da parte di personale competente. Il rapporto di valutazione dovrà precisare in dettaglio le misure di tutela adottate in base all'articolo 203 del Decreto. E' prescritto che la valutazione prenda in esame i seguenti elementi:

entità delle vibrazioni trasmesse e durata dell'esposizione, in relazione ai livelli d'azione ed ai valori limite prescritti dal Decreto all'articolo 201, riportati di seguito in Tabella 5.15.

gli eventuali effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori a rischio particolarmente esposti;

gli eventuali effetti indiretti sulla sicurezza dei lavoratori risultanti da interazioni tra le vibrazioni meccaniche e l'ambiente di lavoro o altre attrezzature;

le informazioni fornite dal costruttore dell'apparecchiatura ai sensi della direttiva macchine;

l'esistenza di attrezzature alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione a vibrazioni meccaniche;

condizioni di lavoro particolari che possano incrementare il rischio, quali ad esempio il lavoro a basse temperature nel caso dell'esposizione a vibrazioni mano-braccio.

Tabella 4.11

Livelli di azione giornalieri e valori limite per l'esposizione a vibrazioni

Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio	
Livello d'azione giornaliero di esposizione A(8) = 2,5 m/s^2	Valore limite giornaliero di esposizione A(8) = 5 m/s^2
Vibrazioni trasmesse al corpo intero	
Livello d'azione giornaliero di esposizione A(8) = 0,5 m/s^2	Valore limite giornaliero di esposizione A(8) = 1,0 m/s^2

4.5. Il lavoro del videoterminalista: la direttiva italiana

Una inadeguata progettazione dei posti e delle modalità di lavoro al videoterminale può comportare:

- **Disturbi visivi** provocati da un eccessivo affaticamento dell'apparato visivo, comunemente indicato come ASTENOPIA. I sintomi più frequenti sono: bruciore - lacrimazione - secchezza - senso di corpo estraneo - ammiccamento frequente - fastidio alla luce- visione annebbiata e sdoppiata - stanchezza alla lettura**.** Le principali cause sono riconducibili a: posizioni di lavoro inadeguate posizioni di lavoro mantenute per tempi prolungati; movimenti rapidi e ripetitivi delle mani.

- **Disturbi muscolo scheletrici:** sono senso di peso, senso di fastidio, dolore, intorpidimento, rigidità a: collo - schiena - spalle - braccia – mani. Le principali cause sono riconducibili a: posizioni di lavoro inadeguate per errata scelta e disposizione arredi e VDT; posizioni di lavoro fisse e mantenute per tempi prolungati; movimenti rapidi e ripetitivi delle mani. Ambiente di lavoro.

Per la valutazione dell'esposizione a tali rischi, Il TITOLO VII del testo unico Dlgs 81/08 fornisce le norme da applicare inerenti le attività lavorative che comportano l'uso di attrezzature munite di videoterminali in modo sistematico per 20 ore settimanali dedotte le interruzioni.

Il decreto in particolare sancisce il dovere da parte del datore di lavoro, dei dirigenti o dei preposti di effettuare la valutazione dei rischi inerenti appunto vista e occhi, postura e affaticamento fisico o mentale, condizioni ergonomiche e di igiene ambientale

Una volta effettuata la valutazione dei rischi Il datore di lavoro deve adottare le misure appropriate per ovviare ai rischi riscontrati in base alle valutazioni tenendo conto della somma ovvero della combinazione della incidenza dei rischi riscontrati.

Oltre alla valutazione dei rischi i lavoratori devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria. Salvi i casi particolari che richiedono una frequenza diversa stabilita dal medico competente, la periodicità delle visite di controllo è biennale per i lavoratori classificati come idonei con prescrizioni o limitazioni e per i lavoratori che abbiano compiuto il cinquantesimo anno di età; quinquennale negli altri casi. Per i casi di inidoneità temporanea il medico competente stabilisce il termine per la successiva visita di idoneità. Il lavoratore è sottoposto a visita di controllo per i rischi a sua richiesta.

Il datore di lavoro inoltre deve fornire a sue spese ai lavoratori i dispositivi speciali di correzione visiva, in funzione dell'attività svolta, quando l'esito delle visite ne evidenzi la necessità e non sia possibile utilizzare i dispositivi normali di correzione.

Per quanto riguarda **l'informazione e la formazione** il datore di lavoro ha il dovere di fornire ai lavoratori informazioni, in particolare per quanto riguarda:

- le misure applicabili al posto di lavoro, in base all'analisi dello stesso;
- le modalità di svolgimento dell'attività;
- la protezione degli occhi e della vista.

Per la valutazione dei rischi specifici da lavoro a videoterminale è stata messa a punto una check list VDT (Figura 4.11 parti 1-2-3-4) dall'unità di ricerca epm (Ergonomia della Postura e del Movimento-Università degli studi di Milano) che favorisce l'identificazione dei punti critici, in particolare riguardanti i seguenti aspetti.

Organizzazione del lavoro

Il lavoratore, ha diritto ad una interruzione della sua attività mediante pause ovvero cambiamento di attività. Le modalità di tali interruzioni sono stabilite dalla contrattazione collettiva anche aziendale. In assenza di una disposizione contrattuale riguardante l'interruzione, il lavoratore comunque ha diritto ad una pausa di quindici minuti ogni centoventi minuti di applicazione continuativa al videoterminale. Le modalità e la durata delle interruzioni possono essere stabilite temporaneamente a livello individuale ove il medico competente ne evidenzi la necessità.

È comunque esclusa la cumulabilità delle interruzioni all'inizio ed al termine dell'orario di lavoro. Nel computo dei tempi di interruzione non sono compresi i tempi di attesa della risposta da parte del sistema elettronico, che sono considerati, a tutti gli effetti, tempo di lavoro, ove il lavoratore non possa abbandonare il posto di lavoro. La pausa è considerata a tutti gli effetti parte integrante dell'orario di lavoro e, come tale, non è riassorbibile all'interno di accordi che prevedono la riduzione dell'orario complessivo di lavoro.

L’illuminazione

La luce naturale deve costituire parte integrante della illuminazione ambientale; la vicinanza di finestre, però, potrebbe comportare fenomeni di abbagliamento, se l'operatore è rivolto verso le stesse, oppure la presenza di riflessi sullo schermo, se l'operatore volta le spalle alla finestra. A distanza maggiore di 3-4 metri la luce naturale diventa insufficiente ai fini di una buona visione del videoterminale. Pertanto un illuminamento artificiale diurno potrebbe risultare necessario, anche in uffici dotati di buona finestratura. L'abbagliamento è la sensazione prodotta dalla presenza di luminanze (eccessivo contrasto tra l'intensità di luce dello sfondo rispetto a quella presente sullo schermo) nel campo visivo maggiori del livello a cui l'occhio è adattato, in misura sufficiente per provocare fastidio, disagio, o riduzione della prestazione visiva.

Le soluzioni tecniche potrebbero essere le seguenti: livelli di illuminamento generale dell'ambiente più contenuti rispetto a quelli proposti per lavori d'ufficio convenzionali, pareti non riflettenti, posti di lavoro orientati in modo che la linea dello sguardo dell'operatore risulti parallela al piano delle finestre, lo schermo video tendenzialmente perpendicolare alla direzione della luce, utilizzo di tende a lamine verticali qualora si rendesse necessario schermare la luce proveniente dalle finestre.

La sedia

Una sedia conforme alle norme di sicurezza deve essere ben bilanciata, traslabile su rotelle autofrenanti, con supporto a cinque razze e prevede il sedile regolabile in altezza. Lo schienale regolabile deve essere posizionato in modo da sostenere la zona lombare. Il supporto lombare deve essere a livello del giro-vita, di norma fra i 16 ed i 20 centimetri dal piano del sedile. Se il sedile dovesse premere contro il retro delle ginocchia, è possibile spostare in avanti lo schienale (se regolabile) o abbassare il sedile. Per il piano di lavoro, anche se è un requisito meno facilmente standardizzabile, in media si considera ideale un'altezza di circa 72 cm, ma compiti diversi, quali il leggere o lo scrivere su fogli di carta appoggiati, necessitano di superfici più alte. Di solito è più agevole regolare l’altezza del sedile ma, per importanti differenze di altezza dei lavoratori rispetto alla media sarà possibile intervenire aggiungendo dei supporti del piano di lavoro (piano troppo basso) o con un supporto poggiapiedi (piano troppo alto). Il poggiapiedi dovrà risultare largo almeno 45 centimetri e profondo 35, inclinato fra i 10 ed i 20, e dovrà permettere il pieno appoggio. In ogni caso fra il sedile e la superficie inferiore del piano di lavoro la distanza deve essere di almeno 25 centimetri per consentire un agevole posizionamento delle gambe.

La posizione

È necessario sedersi in posizione eretta e rilassata, senza contrarre le spalle. I piedi ben distesi sul pavimento, gli avambracci e le cosce debbono risultare paralleli al piano orizzontale. Periodicamente è necessario cambiare posizione, rilassarsi e riassumere una postura corretta, distraendosi contemporaneamente dall’attività con digitazione e osservazione del Video. Il DL.vo 626/94 prevede pause obbligatorie ogni due ore per chi si trovi ad operare ininterrottamente per oltre 4 ore.

La scrivania

La superficie della scrivania deve essere poco riflettente, opaca, meglio se di colori tenui e neutri. Le dimensioni proporzionate allo svolgimento dei compiti senza dover assumere posizioni scomode o sbilanciate. Le dimensioni dovranno permettere una certa libertà di posizionamento degli elementi sulla scrivania (tastiera, schermo, fogli, mouse, ...) per rispettare l’ergonomia del posto di lavoro o minimizzare i riflessi. La distanza fra il bordo scrivania e la tastiera, per consentire l’appoggio degli avambracci, deve essere di almeno 15 centimetri.

Gli accessori

Fra gli accessori che, secondo i casi, possono risultare necessari in funzione dei compiti previsti si ricorda il sostegno portadocumenti. Una lampada da tavolo per una illuminazione integrativa del posto di lavoro può essere particolarmente utile soprattutto se accompagnata dalla possibilità di azionamento individuale dei sistemi di illuminazione ambientale (es. i neon dell'area adiacente al posto di lavoro)

Il Videoterminale

Secondo gli studi condotti, i VDT realizzati conformemente agli standard di buona tecnica comunemente in commercio non presentano rischi di esposizione a radiazioni ionizzanti pericolose. Richiedendo però un impegno visivo apprezzabile debbono essere rispettate alcune regole importanti:

- la distanza fra gli occhi e lo schermo: compresa fra 45 e 75 cm,
- il piano dello schermo, regolabile, posizionato in verticale o leggermente inclinato verso il basso (inclinazione verticale +/- 15°) lo schermo in posizione frontale per lavori al solo VDT, assenza di riflessi sulla superficie (in caso spostare lo schermo o modificare i sistemi di illuminazione; solo in subordine impiegare schermi protettivi). Per minimizzare i riflessi sullo schermo il piano dello stesso dovrà risultare a 90° rispetto alle superfici finestrate e nel verso coerente con la direzione di installazione delle eventuali plafoniere antiabbagliamento.
- assenza di forti sorgenti di illuminazione (luminanza eccessiva) nel campo visivo con abbagliamento (corpi illuminanti direttamente visibili o finestre non schermate); particolarmente indicate le tende a veneziana
- altezza dei caratteri: lettera maiuscola >3mm (all'incirca come quelli impiegati per la presente scheda)
- superficie dello schermo pulita frequentemente
- regolazione della luminosità e del contrasto (ricordarsi di impiegarle)
- eventuali disturbi visivi corretti accuratamente
- per impiego continuativo prolungato oltre le 4 ore visita medica obbligatoria e pause contrattuali ogni 2 ore.

Il software

Le caratteristiche del software debbono essere adeguate al lavoro da svolgere e tener conto delle capacità dell'operatore, essere in altre parole per quanto possibile 'amichevoli'.

Microclima e rumore ambientale

Come tutte le macchine elettriche i VDT dissipano calore; gli ambienti ad elevata concentrazione di VDT sono pertanto, di norma, condizionati, garantendo gli standard di benessere stabiliti dalle norme ISO. Nei restanti casi la differenza di temperatura con l'esterno non dovrà superare i 2/3 gradi centigradi.

Per mantenere il giusto grado di umidità, in inverno negli ambienti riscaldati è spesso necessario installare umidificatori integrativi. I ricambi dell'aria ritenuti sufficienti per gli uffici sono da 20 a 40 m3/h-persona. I valori più alti si applicano in caso di presenza di fumatori. La rumorosità ambientale raccomandata è da 55 dB(A) per lavori ad alta concentrazione e/o velocità di esecuzione a 65 dB(A) per attività a bassa concentrazione. La differenza massima fra ambiente e posto di lavoro sarà da contenere in 5 dB (A).

Figura 4.11

Check list VDT-parte 1

Valutazione degli ambienti e dei posti di lavoro attrezzati con unità video (VDT)

CHECK - LIST

PER LA DESCRIZIONE E LA VALUTAZIONE DEL POSTO DI LAVORO CON

VDT

ENTE.. SEDE..

COGNOME... NOME .... DATA NASCITA...........................

POSTO DI LAVORO VDT n° DATA COMPILAZIONE

(descrivere solo quello principalmente utilizzato)

N. STANZA O DENOMINAZIONE LOCALE..	NSTANZA

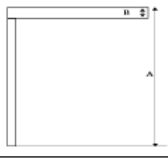
ASPETTI AMBIENTALI DEL LOCALE

LE LUCI ARTIFICIALI: **[1]** NON SONO SCHERMATE (TUBI FLUORESCENTI E/O LAMPADE A VISTA) **[2]** SONO SCHERMATE CON GRIGLIA O LAMELLE **[3]** SONO SCHERMATE CON VETRO O PLEXIGLAS (SMERIGLIATO, OPACO, ECC.) **[4]** SONO A LUCE INDIRETTA (PROIETTATA A SOFFITTO O A PARETE)	LUCI
REGOLABILITA' DELLE LUCI ARTIFICIALI : **[1]** ASSENTE (ACCESE O SPENTE) **[2]** SI REGOLANO CON REOSTATI (REGOLAZIONE DI INTENSITÀ) **[3]** ACCENSIONE DIFFERENZIATA A ISOLE (ALCUNE SI, ALCUNE NO, TUTTE)	REGLU
LE PARETI SONO DI COLORE: **[3]** BIANCO PURO **[2]** SCURO **[1]** CHIARO, MA NON BIANCO	PARETI

A) ASPETTI DI ILLUMINAZIONE **POSIZIONE RISPETTO ALLE FINESTRE:** **[0]** UNA FINESTRA SUL FIANCO **[2]** UNA FINESTRA DI SPALLE **[3]** UNA FINESTRA DI FRONTE **[4]** DUE FINESTRE: DI FIANCO E DI FRONTE OPPURE DI FIANCO E DI SPALLE **[5]** DUE FINESTRE: UNA FINESTRA DI SPALLE E UNA DI FRONTE **[6]** NON CI SONO FINESTRE	FINESTRA
LA FINESTRA PIÙ VICINA ALLA POSTAZIONE ESAMINATA: **[1]** NON HA NE' TENDE NE' ALTRE SCHERMATURE **[2]** E' SCHERMATA CON TENDE A STRISCE VERTICALI **[3]** E' SCHERMATA CON TENDE A PANNELLI (O TENDE TRADIZIONALI) **[4]** E' SCHERMATA CON VENEZIANA **[5]** E' SCHERMATA CON VENEZIANA, MA QUESTA NON E' FUNZIONANTE, NON E' UTILIZZABILE	VITEM
LA SUPERFICIE DEL PIANO DOVE E' APPOGGIATO IL MONITOR E': **[1]** IN VETRO O CRISTALLO **[2]** ALTRO MATERIALE (FORMICA, LEGNO, ECC.)	CRISTAL

Figura 4.11

Check list VDT-parte 2

Valutazione degli ambienti e dei posti di lavoro attrezzati con unità video (VDT)

IL COLORE DELLA SUPERFICIE DEL PIANO SU CUI E' APPOGGIATO IL MONITOR E': [4] BIANCO PURO [2] CHIARO MA NON BIANCO - LUCIDO (LA SUPERFICIE RIFLETTE LA LUCE) [3] SCURO [1] CHIARO MA NON BIANCO - OPACO (LA SUPERFICIE NON RIFLETTE LA LUCE)	SUPERF
B) MONITOR **LA DISTANZA DELLO SCHERMO DEL VDT DAGLI OCCHI DELL' OPERATORE:** [1] E' MINORE DI 50 CM [2] E' MAGGIORE DI 70 CM [3] E' COMPRESA TRA 50 E 70 CM	DISTOCC
REGOLABILITA' DEL MONITOR: [1] IL MONITOR NON E' REGOLABILE [2] E' REGOLABILE SOLO IN ROTAZIONE [3] E' REGOLABILE SOLO IN INCLINAZIONE [4] E' REGOLABILE SOLO IN ALTEZZA [5] E' REGOLABILE IN ROTAZIONE ED INCLINAZIONE [6] E' REGOLABILE IN ROTAZIONE, INCLINAZIONE ED ALTEZZA	MONITOR
IL MONITOR E' DOTATO DI POSSIBILITÀ DI REGOLAZIONE DI: [0] NO [3] LUMINOSITÀ E CONTRASTO [1] LUMINOSITÀ [8] COLORE DEI CARATTERI, DELLO SFONDO (VIA SOFTWARE) [2] CONTRASTO	LUMICON
IL MONITOR E' DOTATO DI FILTRO O SCHERMO ANTIRIFLESSO: [0] NO [1] SI	SCHAR

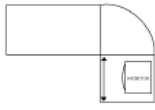
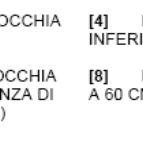
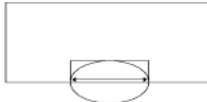
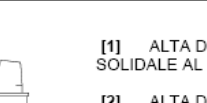
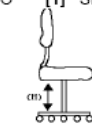
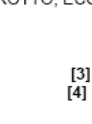
C) IL TAVOLO DI SUPPORTO AL MONITOR E ALLA TASTIERA **IL TAVOLO E':** [1] PIANO UNICO NON REGOLABILE IN ALTEZZA [2] PIANO A DUE ALTEZZE CON PARTE PORTATASTIERA RIBASSATO E FISSO [3] PIANO DOPPIO O SINGOLO REGOLABILE IN ALTEZZA	TAVOLO
ALTEZZA (DAL PAVIMENTO) DEL PIANO DI LAVORO (A): PIANO (ANT.) REGOLABILE IN ALTEZZA: [1] IN MASSIMA ALTEZZA SUPERA I 72 CM (MIN..................; MAX....................) [2] IN MASSIMA ALTEZZA NON RAGGIUNGE I 72 CM PIANO FISSO: [3] E' ALTO 72 CM ±1,5 [4] SUPERA I 73,5 CM [5] E' INFERIORE A 70,5 CM	ALTPIA

SPAZIO PER GLI ARTI SUPERIORI: [1] PUÒ DIGITARE SULLA TASTIERA MANTENENDOLA A CIRCA 15 CM DAL BORDO ANTERIORE DEL TAVOLO [2] LA TASTIERA PUÒ STARE SOLO AL BORDO ANTERIORE DEL TAVOLO	DIGITO

2

Figura 4.11

Check list VDT-parte 3

Valutazione degli ambienti e dei posti di lavoro attrezzati con unità video (VDT)

LARGHEZZA DELLA SUPERFICIE DI LAVORO A DISPOSIZIONE: — LARGO

MONITOR

POSTAZIONE A TAVOLO UNICO

[1] ALMENO 120 CM (CM..................)
[2] CIRCA 100 CM
[3] MENO DI 100 CM

POSTAZIONE A DUE TAVOLI

[4] CIRCA 100 CM
[5] MENO DI 100 CM

SPAZIO PER GLI ARTI INFERIORI: — SPAZIO

[1] LO SPAZIO PER LE GINOCCHIA (A) NON E' INFERIORE A 45 CM

[2] LO SPAZIO PER LE GINOCCHIA E' INFERIORE A 45 CM (PRESENZA DI BARRE, MANOPOLE, ECC.) - (A)

[4] LO SPAZIO AI PIEDI (B) NON E' INFERIORE A 60 CM

[8] LO SPAZIO AI PIEDI E' INFERIORE A 60 CM - (B)

SPAZIO ORIZZONTALE PER ALLOGGIAMENTO SEDILE: — SPAZIORIZ

[2] < 60 CM

[1] ≥ 60 CM

D) TASTIERA — TASTIERA

[1] ALTA DI SPESSORE E SOLIDALE AL MONITOR

[2] ALTA DI SPESSORE MA AUTONOMA RISPETTO AL MONITOR

[3] BASSA DI SPESSORE, AUTONOMA ED INCLINABILE (con "piedini" regolabili)

[4] BASSA DI SPESSORE, AUTONOMA E NON INCLINABILE (senza "piedini" regolabili)

La tastiera è utilizzata da più persone ? [0] NO [1] SI — USOTAS

E) SEDILE

IL PIANO DEL SEDILE E' REGOLABILE IN ALTEZZA (H): — SEDILE

[0] NO [1] SI, MA NON SI RIESCE A REGOLARE (DURO, ROTTO, ECC.) [2] SI, E' FACILMENTE REGOLABILE

IL BASAMENTO E': — BASE

[1] A 4 GAMBE
[2] A 5 RAZZE CON ROTELLE
[3] A 5 RAZZE SENZA ROTELLE
[4] A 4 RAZZE CON O SENZA ROTELLE

LO SCHIENALE E': — SCHIENAL / SCHIENIN

REGOLABILE IN ALTEZZA (A) [0] NO [1] SI, MA NON SI RIESCE (DURO, ROTTO, ECC.) [2] SI

REGOLABILE IN INCLINAZIONE (B) [0] NO [1] SI, MA NON SI RIESCE (DURO, ROTTO, ECC.) [2] SI

SUL PIANO ORIZZONTALE LO SCHIENALE E': — SCHIENOR

[1] PIATTO

[2] CONCAVO

IL RIVESTIMENTO DEL SEDILE E': [1] IN PLASTICA [2] IMBOTTITO E RIVESTITO IN STOFFA [3] ALTRO — RIVESTE

STABILITA' DEL SEDILE — ROVESC / SLITTA

SE NEL SEDERSI IL SEDILE SI ROVESCIA IN AVANTI
[0] NO [1] SI

SE NEL SEDERSI IL SEDILE SLITTA INDIETRO
[0] NO [1] SI

3

Figura 4.11

Check list VDT-parte 4

INTERVISTA SUGLI ASPETTI AMBIENTALI NEGLI UFFICI
(COMPILARE RIFERENDOSI AGLI ULTIMI 12 MESI)

N. ORE MEDIE **GIORNALIERE** DI LAVORO CON VDT (PC - VIDEOSCRITTURA - ECC.)	OREVDUD
N. ORE MEDIE **SETTIMANALI** DI LAVORO CON VDT (PC - VIDEOSCRITTURA - ECC.)	OREVDUS
Indichi, nella sua giornata lavorativa "tipo", i periodi di lavoro con VDT e la collocazione delle pause contrattuali o ufficiali e pausa - mensa: ora inizio 1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h 10h ora fine	DIR
B) TIPI DI LAVORO PREVALENTEMENTE ESEGUITO AL VDT: [1] CARICAMENTO DATI (DATA ENTRY, DATA INPUT) [2] ACQUISIZIONE DATI (INTERROGAZIONE , COMMUTAZIONE) [4] VIDEOSCRITTURA (WORD PROCESSING) [8] DIALOGO (COMUNICAZIONE INTERATTIVA) [16] PROGRAMMAZIONE CAD-CAM, GRAFICA [32] SCROLLING (passaggio rapido in sequenza di scrittura o videate)	TIPOLAV
TIPO DI APPARECCHIATURA PREVALENTEMENTE UTILIZZATA: [1] TERMINALE VIDEO [4] SISTEMA PORTATILE [2] PERSONAL COMPUTER [8] SISTEMA DI VIDEOSCRITTURA CON SCHERMO SEPARATO	TIPOAPP
COME GIUDICA LO SPAZIO A DISPOSIZIONE SULLA SUPERFICIE DI LAVORO: [1] SUFFICIENTE [2] DEL TUTTO INSUFFICIENTE	AREA
SOSTEGNO SEPARATO PER LO SCHERMO O PIANO REGOLABILE: [0] NON SERVE [1] MI SERVIREBBE MA NON C'E' [2] MI SERVE , LO USO, E' STABILE E REGOLABILE [3] C'E' MA E' INSTABILE E POCO MANEGGEVOLE	SOSSEP
LEGGIO PORTADOCUMENTI: [0] NON SERVE [1] MI SERVIREBBE MA NON C'E' [2] MI SERVE E LO USO, E' STABILE E REGOLABILE [3] C'E', MI SERVE, MA E' POCO STABILE E/O NON REGOLABILE	LEGGIO
LAMPADA DA TAVOLO: [0] NON SERVE [1] MI SERVIREBBE MA NON C'E' [2] MI SERVE E LA USO, ED E' ADEGUATA [3] C'E', MI SERVE, MA NON E' ADEGUATA	LAMPADA
[1] Sfarfalla [2] Non è regolabile con reostato [3] Produce calore	PERCHE
POGGIAPIEDI: [0] NON SERVE [1] MI SERVIREBBE, MA NON C'E' [2] MI SERVE, LO USO	POGGIA
E) GIUDIZIO DELL'OPERATORE VDT SUGLI ASPETTI AMBIENTALI NEL SUO UFFICIO	
TEMPERATURA NELLE STAGIONI CALDE [0] CONFORTEVOLE [1] FA TROPPO CALDO [2] FA TROPPO FREDDO	CLIMAES
TEMPERATURA NELLE STAGIONI FREDDE [0] CONFORTEVOLE [1] FA TROPPO CALDO [2] FA TROPPO FREDDO	CLIMAIN
PRESENZA DI CORRENTI D' ARIA [0] NO [1] OCCASIONALMENTE [2] SEMPRE PRESENTI	CORRENTI
PRESENZA DI FLUSSO D'ARIA COSTANTE SUL VISO [0] NO [1] SI	FLUSSO
E' SODDISFATTO DELLA QUALITÀ DELL' ARIA? [1] SI [0] NO, perché:	SODARIA
[1] TROPPO SECCA	QSEC
[1] ODORI SGRADEVOLI	QODO
[1] ARIA STAGNANTE (mancanza di ricambio d'aria)	QSTAG
[1] POLVERI IN SOSPENSIONE	QPOLV
[1] FUMO DI TABACCO	QFUMO
L'ILLUMINAZIONE (naturale ed artificiale) E' SEMPRE CONFORTEVOLE? [1] SI [0] NO, perché:	ILCONF
[1] SCARSA IN ALCUNE ORE	ILSCAL
[1] SCARSA TUTTO IL GIORNO	ILSCTU
[1] ECCESSIVA IN ALCUNE ORE	ILECAL
[1] ECCESSIVA TUTTO IL GIORNO	ILECTU
RIFLESSI SULLA SUPERFICIE DELLO SCHERMO: [0] MAI [1] OCCASIONALMENTE [2] SEMPRE PRESENTI	RIFLESSI
TIPOLOGIA DEI CARATTERI DELLO SCHERMO: [0] BEN DEFINITI, CHIARAMENTE LEGGIBILI, STABILI [1] SFUOCATI [2] TROPPO PICCOLI O TROPPO AFFOLLATI [4] SFARFALLANO O SONO INSTABILI	TIPCAR
IL RUMORE E' ACCETTABILE (ossia non interferisce con l'attenzione o con la comunicazione verbale)? [1] SI [0] NO, perché:	RUACC
[1] FASTIDIOSO NEL PROPRIO UFFICIO**	RUUFF
[1] FASTIDIOSO, MA PROVENIENTE DAGLI UFFICI VICINI	RUVIC
[1] FASTIDIOSO DALL'ESTERNO	RUEST
IL RUMORE FASTIDIOSO NEL SUO UFFICIO DERIVA DA: [1] STAMPANTE [2] TELEFONI [4] VOCE PARLATA DEI COLLEGHI [8] IMPIANTO CONDIZIONAMENTO [16] ALTRE MACCHINE (fax, fotocopiatrici, ecc.)	RUDOVE

4

4.6. Lo studio oggettivo della forza interna: l'elettromiografia di superficie

Come individuato dallo studio dei differenti metodi nei paragrafi precedenti, lo sforzo muscolare rappresenta uno dei principali fattori di rischio associati al crescente sviluppo di casi di patologie muscolo scheletriche (WMSDs). I più recenti standard infatti [EN 1005-5 e ISO 11228.3] indicano già la presenza di rischio quando siano presenti valori di forza interna uguali o superiori al 50%MVC per almeno il 10% del tempo. Ma come misurare questa forza interna?

E' possibile ottenere indicazioni di massima inerenti la forza necessaria a compiere un *task* attraverso metodi come quello della somministrazione della scala soggettiva di Borg [Borg G., 1982], come spiegato nel paragrafo inerente il metodo OCRA.

Tale metodo per la determinazione della forza interna del lavoratore presenta però criticità di vario tipo, da quelle sociali a quelle del basso livello di scientificità, come ad esempio:

- la difficoltà di comunicazione e interpretazione per il lavoratore e per l'intervistatore (ad esempio lavoratori stranieri o a basso livello di istruzione, paura di possibili ripercussioni negative da parte dei superiori..),
- la bassa specificità dell'informazione ottenuta (soggettività della risposta, dato globale e non sui singoli muscoli, mancanza di informazione sul lungo termine relativa all'affaticamento muscolare).

Con la metodologia dell'elettromiografia di superficie vocazionale, che oggi è possibile esportare fuori da un ambiente controllato come quello di un laboratorio per essere utilizzata direttamente 'sul campo', è possibile analizzare il grado di coinvolgimento del singolo muscolo durante l'effettuazione di particolari compiti e durante il tempo.

Ciò permette di valutare lo sforzo e il livello di affaticamento associato a un particolare complesso muscolo – tendineo, noto per essere il sito, ad esempio, di infiammazioni croniche. Inoltre a causa del ruolo fondamentale associato al recupero e al riposo muscolare, le informazioni specifiche che potrebbero essere date dall'EMG di superficie sono di grande interesse [Hägg al., 2000; Kumar , 2004].

Per gli scopi ergonomici ciò che più risulta necessario stimare, è il livello di attivazione muscolare durante il lavoro. Tale livello di attivazione normalizzato applicando un corretto coefficiente permette di poter comparare i valori assoluti registrati in µV da differenti individui. A parità di livello di contrazione infatti, il segnale sEMG può essere molto diverso in funzione di parametri quali l'impedenza di contatto elettrodo/cute, la posizione degli elettrodi rispetto al muscolo, lo strato dei tessuti interposti tra muscolo ed elettrodo, le caratteristiche stesse del muscolo (numero di unità motorie attivate, numero di fibre, tipo di fibre…), che variano da persona a persona.

Il problema della ripetibilità è associato anche al problema della standardizzazione, l'appropriato posizionamento degli elettrodi ed il corretto utilizzo degli strumenti statistici. L'impegno intorno alla standardizzazione promosso dall' *European Concerted Action 'Surface EMG for non invasive Assessment Muscles'*, SENIAM [Hermens et al., 2000] si è concretizzato nello sviluppo di raccomandazioni sul tipo di sensori, sul posizionamento di tali sensori che comprende la preparazione della pelle, la distanza tra gli elettrodi, la posizione di questi sui differenti muscoli ed infine la modalità di elaborazione dei segnali con differenti strumenti formativi come guide pratiche per l'utilizzo proprio dell'EMG di superficie.

Per quanto riguarda l'acquisizione dei dati e la conseguente possibilità di effettuare la comparazione dei risultati tra differenti individui, e' possibile effettuare la normalizzazione seguendo due alternative.

La prima via consiste nell'esprimere tutte le misure rilevate rispetto alla percentuale di massima contrazione volontaria (MVE) fatta effettuare al soggetto contemporaneamente alla visualizzazione

di un *feed back* del segnale. In questo caso al soggetto viene richiesto di effettuare e mantenere la massima contrazione muscolare per qualche istante (MVC), che una volta registrata (MVE) sarà il valore di riferimento per tutte le altre misurazioni relative all'attivazione di quel particolare muscolo. La forza in contesto ergonomico può venire perciò intesa come la capacità umana di esercitare uno sforzo fisico relativamente al proprio sforzo fisico massimale, ottenibile in una *performance* di massima contrazione effettuata dalla persona in posture ottimali per l'esecuzione della prova [Kumar, 2004].

La seconda via considera il fatto che per alcuni muscoli è difficile ottenere un reale valore di massima contrazione volontaria, soprattutto pensando a soggetti patologici e disabili; si può pensare perciò di riferire tutte le misure rispetto ad un valore di contrazione standard [Madeleine et al., 2002] di riferimento *reference voluntary electrical activity* (RVE).

Ovviamente ottenere misure riferite a RVE è più facile e porterebbe ad un errore di valutazione meno grave rispetto a quello di riferire le misure alle MVC, ma, se per alcuni scopi può essere un valido modo di analisi (confronto del livello di attivazione muscolare in differenti layout lavorativi per l'ottimizzazione della progettazione), per altri scopi è necessario riferirci alle MVC al fine di determinare quanto il muscolo stia lavorando rispetto al suo massimo.

Analisi delle variabili in ampiezza.

Quando i dati grezzi vengono trasformati in convenienti parametri in ampiezza, si ottengono grafici che stimano il carico muscolare, per ciascun muscolo in funzione del tempo.

Normalmente lo scopo delle analisi ergonomiche è quello di caratterizzare il profilo di carico per lunghi periodi di tempo durante uno specifico compito lavorativo. Tali periodi di registrazione potrebbero durare ore o l'intera giornata [Zschernack S.et al., 2006; Anton D. at al., 2003].

L'approccio più semplice è quello di calcolare una media su tutto il periodo osservato, valore però significativo solo se il compito effettuato è di natura pressochè statica, come quello riportato in figura 4.14 tratto da uno studio sui differenti livelli di attivazione muscolare indotti dall'utilizzo di due differenti tipi di guanti [Lariviere C. et al., 2004], ma, nel caso di contrazioni dinamiche, è necessaria un'analisi più dettagliata per dare un'adeguata descrizione del carico in termini di rischio di incorrere in disturbi/ patologie del sistema muscolo scheletrico.

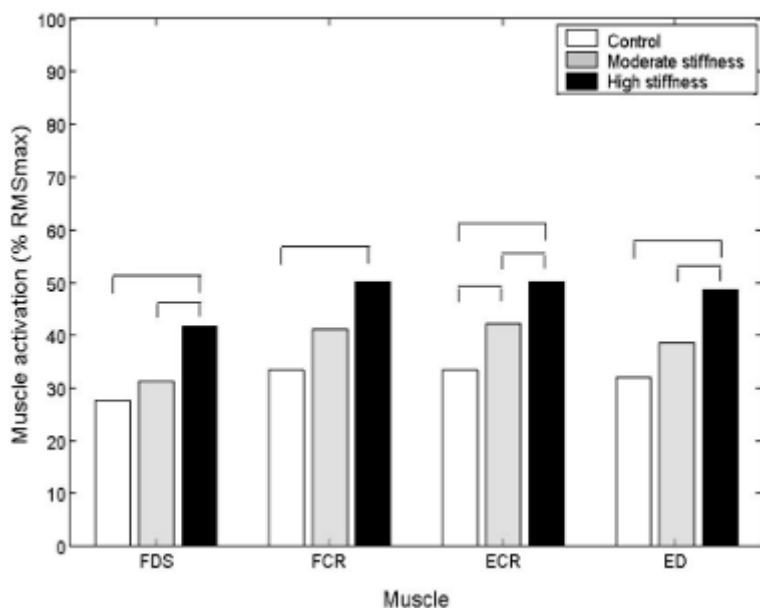



Figura 4.12

Calcolo della attivazione media su tutto il periodo osservato: per ciascun muscolo viene plottato in ordinata il valor medio del livello di attivazione muscolare (per 4 gruppi muscolari, flessore superficiale delle dita, (FDS), flessore radiale del carpo (FCR), estensore radiale del carpo (ECR), estensore delle dita (ED) ottenuto durante prove di grip espresso in percentuale della massima contrazione volontaria confrontando i valori ottenuti senza guanti (colonne bianche), con un paio di guanti moderatamente rigidi (colonne grige) ed infine con un paio di guanti molto rigidi (colonne nere)[Lariviere, 2004]

Il secondo step di analisi prevede perciò l'ulteriore elaborazione dei parametri calcolati per trarne informazioni riguardo a trend e statistiche su intervalli di tempo di osservazione anche lunghi.

Il metodo APDF (*amplitude probability distribution function*) introdotto da Jonsson B. nel 1978 è una delle tradizionali soluzioni utilizzate per questo scopo. La funzione di distribuzione della probabilità di

ampiezza, APDF, viene calcolata per poi ottenere la funzione cumulativa (esempio in figura 4.15) di probabilità. Tale funzione evidenzia in ascissa le attivazioni muscolari espresse in percentuale di MVC o MVE o altre misure di ampiezza del segnale, in ordinata invece le percentuali di occorrenza di queste misure sull'intervallo di tempo osservato.

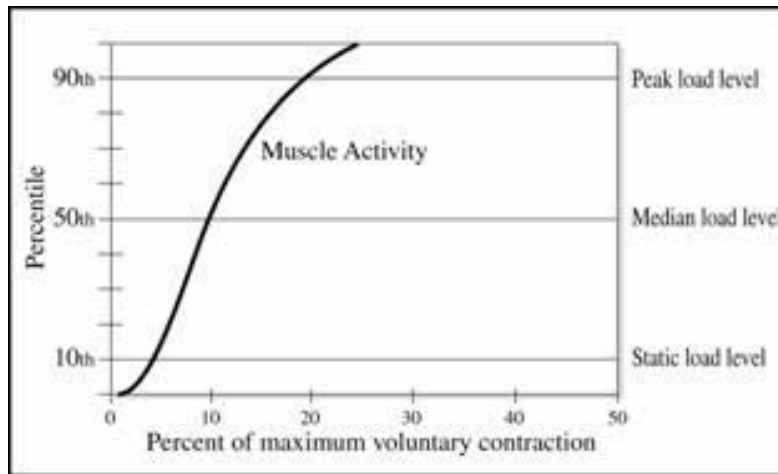



Figura 4.13

Grafico dell'APDF: distribuzione dei livelli di contrazione muscolare durante un periodo osservato. Il grafico viene utilizzato per identificare la percentuale di tempo in cui l'attività muscolare sta al di sotto di una data proporzione della massima contrazione volontaria di quel muscolo. (% MVC).

Il 10-mo percentile della funzione viene definito 'livello di carico statico', il 50-esimo percentile, 'livello di carico medio' e il 90-esimo percentile 'livello di carico di picco'. Jonsson suggerì limiti per ciascun livello di carico in caso di lavoro continuativo: Il 90-esimo percentile (picco) non dovrebbe superare il 50-70% (50% secondo le normative più recenti) della MVC. Il 50-esimopercentile (dinamico, anche riferito da Jonsson come livello medio) non dovrebbe superare il 10-14% MVC, ed infine, il 10° percentile (statico) non dovrebbe eccedere il 2-5% MVC.

4.7. La questione dei valori di riferimento per le persone con patologie o limitazioni motorie

I metodi presentati nei paragrafi precedenti risultano pratici e utili strumenti di analisi delle richieste funzionali e organizzative della mansione oltre che, nel caso dei lavoratori sani, metodi per la valutazione della esposizione al rischio per l'apparato muscolo scheletrico, soprattutto per quanto riguarda quei metodi validati tramite studi clinici di un ampio campione di popolazione sana esposta al rischio.

Spesso, per una completa analisi della richiesta funzionale lavorativa tali metodi devono essere utilizzati in maniera congiunta: un compito lavorativo può essere composto da mansioni differenti, che possono comportare sia movimenti ripetitivi degli arti superiori che azioni di movimentazione manuale di carichi; o ancora posture statiche e vibrazioni… In questo caso per una corretta valutazione del rischio vanno presi in considerazione contemporaneamente più metodi di analisi del rischio cercando di pesare i risultati in relazione anche alla percentuale di tempo di esposizione sui differenti tipi di rischio.

Tali metodi unitamente alle norme per la progettazione ergonomica, oltre ad analizzare le richieste funzionali e organizzative del compito e determinare il livello di esposizione allo specifico rischio, costituiscono dei validi strumenti di riprogettazione. Questi infatti vanno a mettere in luce in maniera analitica le singole criticità riscontrate a livello di ciascun fattore di rischio analizzato con indicazioni su priorità e modalità di intervento sia dal punto di vista organizzativo che progettuale.

Il problema dei valori di riferimento per il reinserimento lavorativo di soggetti patologici e disabili è, allo stato attuale delle conoscenze, di assai ardua soluzione. Esiste, infatti, una copiosa produzione,

sia della letteratura scientifica [Stanton N. et Al., 2005; Kumar S. 2005…], che di organismi nazionali dei diversi paesi occidentali [Karwoski W., 2006], rivolta a fornire criteri e standard utili per soggetti sani mentre sostanzialmente nulla viene riportato per quanto riguarda i soggetti patologici. La riflessione specifica deve pertanto partire dalla valutazione del livello di protezione esplicitato e garantito dai più autorevoli fra questi standard.

Nei paragrafi seguenti si riportano pertanto spunti di analisi tratti da studi di letteratura inerenti l'applicazione dei metodi di analisi del rischio per soggetti patologici e disabili.

I lavoratori affetti da patologie del rachide

Attività di sollevamento manuale di carichi

La proposta del NIOSH [Waters, 1993], che fa riferimento ad una costante di peso unica per maschi e femmine di 23 kg, dichiara che il livello di protezione garantito dal lifting index è di circa il 99% dei maschi adulti sani e di una percentuale variabile dal 75% al 90% delle femmine adulte sane.

Lo standard 1005-2 del CEN, che di fatto ripropone la procedura del NIOSH, suggerisce una gamma di valori della costante di peso (valori di riferimento) e , per ciascuno di questi, indica le percentuali di popolazione, lavorativa e generale, idealmente protetta.

Il complesso dei criteri e dei valori finora riportati fa costante riferimento, come già sottolineato, a soggetti adulti sani. Dovendosi, nel presente caso, riferire a soggetti "patologici", è stato ipotizzato [Colombini et al., 1993] che la loro capacità di sottostare a sollecitazioni meccaniche del rachide sia non solo diversificata secondo il sesso, ma più che altro esprimibile attraverso gaussiane diverse da quelle relative (distinte per sesso) alla popolazione sana: come spesso avviene è tuttavia verosimile che tra le due distribuzioni vi sia una zona, allo stato attuale impossibile da quantificare, di sovrapposizione.

Un utile riferimento alle distribuzioni di tali capacità proviene dall'aggiornamento di studi psicofisici condotti da Snook e Ciriello [Snook S.H., 1991]. Nel loro articolo di revisione essi infatti indicano valori medi, valori percentili e dati di distribuzione (deviazione standard) circa i limiti ponderali di carichi sollevabili con diverse modalità e frequenze da soggetti dei due sessi.

Disponendo dei dati relativi alla distribuzione nella popolazione è stato proposto (Linee Guida delle Regioni all'applicazione del D.Lgs 626/94, 1998) nella pratica di fissare a livello del 99° e del 99,9° percentile, in modo differenziato per i due sessi, i valori limite orientativi per soggetti portatori di patologie del rachide rispettivamente di entità media e di entità grave cautelativi rispettivamente del 99% e del 99,9% della popolazione.

Secondo un approccio analogo, si suggerisce di utilizzare, per i soggetti portatori di patologie medie e gravi del rachide, i valori di costante di peso che, rispettivamente nei due sessi, garantiscono una protezione di almeno il 99% della popolazione cosiddetta "sana" (sostanzialmente 15 kg per maschi con patologie di media gravità e 10 kg per femmine, giovani ed anziani nonché per maschi portatori di patologie più gravi).

Operata la scelta dei valori iniziali (costante di peso in condizioni ideali), ne consegue che, per condizioni che si allontanano da quelle ideali, sia in termini di postura che per il ritmo di sollevamento, andranno introdotte delle diminuzioni della costante di peso raccomandato, tenendo conto della intera procedura di valutazione suggerita dallo standard (fattori demoltiplicativi).

Ne deriva un possibile schema orientativo che può essere utilizzato al duplice scopo di:

- usufruire degli orientamenti circa i pesi limite per soggetti patologici;
- definire i criteri per l'analisi e la valutazione dettagliata dell'impegno richiesto da ciascuna serie omogenea di compiti lavorativi, al fine del suo inserimento-esclusione tra quelli previsti per lo specifico soggetto.

Quest'ultimo aspetto consente di soddisfare la seconda esigenza, prospettata inizialmente, di procedere alla formulazione di circostanziate indicazioni operative.

È importante sottolineare che i valori limite indicati per i soggetti portatori di patologie sono consentiti solo se il sollevamento di carichi avviene nelle zone comprese tra l'altezza dei ginocchi e l'altezza delle spalle.

Le operazioni di traino e spinta di carrelli

Il problema della scelta di adeguati valori di riferimento, così come già evidenziato relativamente alle attività di sollevamento manuale di carichi, si pone in modo analogo per le operazioni di traino e spinta. In Tabella 4.12 vengono forniti ad esempio i valori percentili della forza iniziale e di mantenimento accettabile per diversi percentili di popolazione maschile (10°, 25°, 50°, 75°, 90°) durante azioni di spinta [Snook, 1991]. Le misure di forza applicata nel tirare e spingere un carrello sono ottenibili con uso di dinamometro [Colombini, 1996].

Height‡	Percent§	2·1 m push One push every							7·6 m push One push every							15·2 m push One push every							30·5 m push One push every					45·7 m push One push every					61·0 m push One push every			
		6 s	12 s	1 min	2 min	5 min	30 min	8 h	15 s	22 s	1 min	2 min	5 min	30 min	8 h	25 s	35 s	1 min	2 min	5 min	30 min	8 h	1 min	2 min	5 min	30 min	8 h	1 min	2 min	5 min	30 min	8 h	2 min	5 min	30 min	8 h
Initial forces¶																																				
144	90	20	22	25	25	26	26	31	14	16	21	21	22	22	26	16	18	19	19	20	21	25	15	16	19	19	24	13	14	16	16	20	12	14	14	18
	75	26	29	32	32	34	34	41	18	20	27	27	28	28	34	21	23	25	25	26	27	32	19	21	25	25	31	16	18	21	21	26	16	18	18	23
	50	32	36	40	40	42	42	51	23	25	33	33	35	35	42	26	29	31	31	33	33	40	24	27	31	31	38	20	23	26	26	33	20	22	22	28
	25	38	43	47	47	50	51	61	27	31	40	40	42	42	51	31	35	37	37	40	40	48	28	32	37	37	46	24	27	32	32	39	23	27	27	34
	10	44	49	55	55	58	58	70	31	35	46	46	48	49	58	36	40	43	43	45	46	55	32	37	42	42	53	28	31	36	36	45	27	31	31	39
95	90	21	24	26	26	28	28	34	16	18	23	23	25	25	30	18	21	22	22	23	24	28	17	19	22	22	27	14	16	19	19	23	14	16	16	20
	75	28	31	34	34	36	36	44	21	23	30	30	32	32	39	24	27	28	28	30	30	36	21	24	28	28	35	18	21	24	24	30	18	21	20	26
	50	34	38	43	43	45	45	54	26	29	38	38	40	40	48	29	33	35	35	37	38	45	27	30	35	35	44	23	26	30	30	37	22	26	26	32
	25	41	46	51	51	54	55	65	31	35	45	45	48	48	58	35	40	42	42	45	45	54	32	36	42	42	52	27	31	36	36	45	27	31	31	38
	10	47	53	59	59	62	63	75	35	40	52	52	55	56	66	40	46	49	49	52	52	62	37	41	48	48	60	32	36	41	41	52	31	35	35	44
64	90	19	22	24	24	25	26	31	13	14	20	20	21	21	26	15	17	19	19	20	20	24	14	16	19	19	23	12	14	16	16	20	12	14	14	17
	75	25	28	31	31	33	33	40	16	19	26	26	27	28	33	19	21	24	24	26	26	31	18	21	24	24	30	16	18	21	21	26	15	18	18	22
	50	31	35	39	39	41	41	50	20	23	32	32	34	35	41	23	27	30	30	32	33	39	23	26	30	30	37	20	22	26	26	32	19	22	22	28
	25	38	42	46	46	49	50	59	25	28	39	39	41	41	50	28	32	36	36	39	39	47	28	31	36	36	45	24	27	31	31	39	23	26	26	33
	10	43	48	53	53	57	57	68	28	32	45	45	47	48	57	32	37	42	42	44	45	54	32	36	41	41	52	27	31	36	36	44	26	30	30	38
Sustained forces*																																				
144	90	10	13	15	16	18	18	22	8	9	13	13	15	16	18	8	9	11	12	13	14	16	8	10	12	13	16	7	8	10	11	13	7	8	9	11
	75	13	17	21	22	24	25	30	10	13	17	18	20	21	25	11	13	15	16	18	18	22	11	13	16	18	21	10	11	13	15	18	9	11	13	15
	50	17	22	27	28	31	32	38	13	16	22	23	26	27	32	14	17	20	20	23	24	28	15	17	20	23	28	13	14	17	19	23	12	14	16	19
	25	21	27	33	34	38	40	47	16	20	28	29	32	33	39	17	20	24	25	28	29	34	18	21	25	29	34	15	18	21	24	28	15	17	20	24
	10	25	31	38	40	45	46	54	19	23	32	33	38	39	46	20	24	28	29	33	34	40	21	25	29	33	39	18	21	24	28	33	17	20	23	28
95	90	10	13	16	17	19	19	23	8	10	13	13	15	15	18	8	10	11	12	13	13	16	8	10	12	13	16	7	8	9	11	13	7	8	9	11
	75	14	18	22	22	25	26	31	11	13	17	18	20	21	25	11	13	15	16	18	18	21	11	13	16	18	21	9	11	13	15	18	9	11	12	15
	50	18	23	28	29	33	34	40	14	17	22	23	26	27	32	14	17	19	20	23	23	28	15	17	20	23	27	12	14	17	19	23	12	14	16	19
	25	22	28	34	35	40	41	49	17	21	27	29	32	33	39	18	21	24	25	28	29	34	18	21	25	28	33	15	18	21	24	28	15	17	20	23
	10	26	33	40	41	46	48	57	20	24	32	33	37	38	45	20	25	28	29	32	33	40	21	25	29	33	39	17	20	24	27	32	17	20	23	27
64	90	10	13	16	16	18	19	23	8	10	12	13	14	15	18	8	10	11	11	12	13	15	8	9	11	13	15	7	8	9	11	13	7	8	9	10
	75	14	18	21	22	25	26	31	11	13	17	17	19	20	24	11	13	14	15	17	17	21	11	13	15	17	20	9	11	12	14	17	9	10	12	14
	50	18	23	28	29	32	33	39	14	17	21	22	25	26	31	14	17	19	19	22	22	27	14	16	19	22	26	12	14	16	18	22	12	14	15	18
	25	22	28	34	35	39	41	48	17	21	26	27	31	32	37	18	21	23	24	27	28	33	17	20	24	27	32	14	17	20	23	27	14	17	19	22
	10	26	32	39	41	46	48	56	20	25	30	32	36	37	44	21	25	27	28	31	32	38	20	24	28	32	37	17	20	23	26	31	16	19	22	26

Tabella 4.12

Valori percentili della forza iniziale e di mantenimento accettabile per diversi percentili di popolazione maschile (10°, 25°, 50°, 75°, 90°) durante azioni di spinta (Snook S.H. 1991),effettuate:

a diverse frequenze temporali (1 ogni 6- 12 sec, 1 ogni 1-2-5-30 min, 1 ogni 8 ore)

per differenti lunghezze di tragitto (1-2 m, 6-7 m, 15m, 30m, 45m, 60m)

con le mani a differenti altezze dal terreno (144cm, 95 cm, 64 cm

Vediamo une esempio di calcolo di tali valori maggiormente tutelativi ricavandoli dalle tavole di Snook e Ciriello.

Considerando la popolazione distribuita secondo una Gaussiana, noti i valori di peso che tutelano il 50 per cento della popolazione e la relativa deviazione standard relativa a tale distribuzione, è possibile ricavare tutti gli altri percentili.

Consideriamo infatti una generica variabile casuale Normale, indicata tradizionalmente con:

$Y \sim N(\mu;б^2)$ dove μ e σ².rappresentano valore atteso e varianza

Consideriamo ora la variabile Z, chiamata variabile *normale standardizzata, ovvero* quella particolare gaussiana caratterizzata da funzione di probabilità $Z \sim N(0,1)$

La Distribuzione normale la normale standardizzata sono perciò legate dalla seguente relazione:

$Z=(Y-\mu)/б$ In una distribuzione normale (anche non standardizzata) per la proprietà di simmetria media e mediana coincidono, quindi nota la mediana conosco anche la media o valore atteso

Quindi se conosco il valore centrale medio (50° percentile) in una distribuzione normale, nota la deviazione standard posso calcolare gli altri percentili utilizzando la deviata standardizzata.

Ad esempio se cerco il valore corrispondente al 5° e al 95° percentile sarà:

$\mathbf{Y_{5°} = Y_{50°} + б * Z_{5°}}$

O ancora

$\mathbf{Y_{90°} = Y_{50°} + б * Z_{90°}}$

Per ricavare i percentili della variabile Z, è possibile utilizzare valori tabulati. Per ricavare la deviazione standard invece posso grazie alle tavole di Snook e Ciriello utilizzare i valori rappresentativi di differenti percentili.

Potremmo perciò calcolare I valori di riferimento che possono essere scelti per i soggetti portatori di patologie del rachide di media gravità (ovvero quelli che cautelano il 99% della popolazione generale) e i soggetti portatori di patologie gravi del rachide (ovvero quelli descritti come cautelativi per il 99,9% della popolazione).

Per esempio dalla tavola dei valori di azioni di spinta per i maschi, e spingere: valori percentili della forza (kgF), ricavata con misure tramite dinamometro, per spostamento 1 v. ogni 5 minuti, per 7,5 m. di transito, ad altezza di spinta di circa 90 - 95 cm. da terra (dati rielaborati da Snook, 1991) possiamo calcolare:

prendendo i valori noti di $Y_{50°}$ =40Kg , $Y_{90°}$= 25 Kg, deviazione standard riportata in tabella 4.13, e dalle tabelle della deviata standardizzata, $Z_{90°}$=1.282

Compito	n.	Media maschi (Kg)	s.d.	n.	Media femmine (Kg)	s.d.
Spinta iniziale	63	37.59	11.08	51	23.32	5.62
Spinta mantenimento	63	22.23	7.41	51	14.98	5.75
Traino iniziale	63	36.42	8.80	39	25.03	5.48
Traino mantenimento	63	26.16	7.60	39	16.45	5.31
Trasporto	63	32.45	10.98	27	19.03	3.93

Tabella 4.13

Media e deviazione standard calcolate per i compiti di traino e spinta in diverse condizioni per uomini e donne. In rosso è evidenziata la deviazione standard utilizzata nell'esempio per il calcolo del 99° e del 99,9° percentile dei valori di azioni di spinta per i maschi per spostamento 1 v. ogni 5 minuti, per 7,5 m. di transito, ad altezza di spinta di circa 90 - 95 cm. da terra [Snook S.H., 1991].

Quindi:

$Y_{99°}$=40-(11.08*2.326)=14,2 Kg= peso che tutela il 99 per cento della popolazione (peso che mette a rischio l'1% della popolazione e percentile corrispondente di $Z_{1°}$

$Y_{99,9°}$=40-(11.08*2.87)=8,2 Kg= peso che tutela il 99 per cento della popolazione (peso che mette a rischio lo 0,1% della popolazione e percentile corrispondente di $Z_{0.1°}$).

Tale esempio esteso a tutti i valori della tabella fornirebbe parametri di analisi del rischio anche per le persone con particolari patologie del rachide. In particolare i soggetti affetti da spondilolistesi e/o instabilità vertebrale, anche se per gravità appartenenti al gruppo medio devono essere considerati, per quanto riguarda il traino e la spinta, come patologici gravi. Nelle azioni di traino e spinta, sono infatti notevoli le sollecitazioni di “taglio” delle strutture vertebrali e pertanto tali patologie possono risentire più di altre, di tali tipi di azione. Per i portatori di tali patologie vanno perciò applicati comunque i valori di riferimento adatti al 99,9% della popolazione.

In generale si consigliano per i soggetti patologici percorsi di tiro e/o spinta non superiori (qualora non interrotti da una fermata) a 7,5–15 m, per frequenze i spinta non superiori ad 1 volta al minuto.

Interessanti considerazioni possono trarsi altrimenti da una lettura del secondo metodo di analisi proposto dalla norma ISO 11228-2 parte seconda, che prende in considerazione non solo il genere (maschile o femminile) ma la composizione del gruppo di persone che lavorano in un determinato contesto in funzione della distribuzione delle altezze (determinate dal 5°, 50° e 95°percentile della particolare popolazione), dell’età (<20, 20<x<50, 50<x<65) e del genere (maschi:femmine=y%:x%). Per ciascun tipo di composizione di popolazione target le gaussiane delle forze tutelative saranno differenti. Scegliendo opportunamente la composizione target della popolazione da tutelare anche in questo caso le tabelle riportate fornirebbero i valori limite di forza tutelativi.

Movimentazione manuale di pazienti

Il personale sanitario addetto all’assistenza di pazienti non autosufficienti risulta, nella letteratura scientifica nazionale ed internazionale, tra le categorie lavorative maggiormente affette da patologie e disturbi acuti e cronici del rachide dorso-lombare. Ciò d’altronde è coerente con i dati di numerose indagini che documentano come le attività di movimentazione manuale di pazienti non collaboranti comportano dei sovraccarichi per il rachide lombare di assoluto rilievo e spesso eccedente i limiti considerati “fisiologici”. Tali indagini hanno infatti dimostrato come, in diverse manovre di trasferimento manuale di pazienti, si generino compressioni assiali ai dischi intervertebrali lombari ben superiori ai valori di circa 350 kg. considerati come livello di riferimento. Nelle collettività infermieristiche ospedaliere risultano prevalenze ragguardevoli (nella personale esperienza attorno all’8 – 10%) di soggetti per i quali si pongono gli estremi di un giudizio di incompatibilità tra specifiche patologie a carico dell’apparato muscolo-scheletrico e specifiche attività assistenziali [Occhipinti E., 1998]. Emerge pertanto con forza il problema della gestione di casi, spesso rilevanti sotto il profilo numerico (assoluto e percentuale), di idoneità solo parziale al lavoro con movimentazione di carichi in contesti in cui peraltro il personale risulta carente e si registrano difficoltà ad innovare i metodi, le tecniche e le attrezzature.

Sulla scorta delle considerazioni espresse nei paragrafi precedenti e tenendo conto della “specificità” del problema nel contesto dell’assistenza ospedaliera, diviene possibile delineare una modalità di gestione dei casi di idoneità con limitazioni alla movimentazione manuale dei pazienti (e dei carichi in generale) per via di patologie del rachide che, pur non essendo di assoluta garanzia, tende a interpretare l’obbiettivo di assicurare il massimo livello di protezione concretamente (e dinamicamente) attuabile.

La modalità prende lo spunto dal fatto che è possibile, attraverso opportuni metodi di analisi, stimare, quantificare ed ordinare il livello di esposizione allo specifico rischio per tutte le attività assistenziali svolte da una determinata categoria (ad es. gli infermieri), nell’ambito dell’ospedale.

I metodi di quantificazione dell’esposizione permettono di valutare il compito così come effettivamente svolto ed osservato. Essi risentono degli aspetti organizzativi, strutturali e logistici nonché di intervento formativo del particolare contesto esaminato. I compiti e i posti di lavoro inoltre sono soggetti a cambiamenti di natura sia organizzativa che tecnico-strutturale e pertanto

determinano livelli di esposizione al rischio da movimentazione diversi nel tempo (dinamici) con una auspicata tendenza al loro miglioramento.

In un qualsiasi contesto ospedaliero è pertanto possibile classificare (e poi riclassificare nel tempo) i compiti e i posti di lavoro almeno in tre - quattro fasce di esposizione avendo come riferimento le fasce dei valori assoluti dell'indice sintetico MAPO.

Su di un altro fronte la sorveglianza sanitaria mirata al rischio, attuata dal medico competente, produce inevitabilmente casi di idoneità condizionata per patologie del rachide. Le stesse possono essere suddivise, sulla scorta delle indicazioni bibliografiche, in forme (per tipo o per entità del danno) di media o di elevata gravità (pur nell'ambito di patologie muscoloscheletriche ancora compatibili con il lavoro).

Nel contesto ospedaliero particolare priorità va accordata alla gestione dei casi di patologia neoplastica, infiammatoria e degenerativa (in particolare le forme di ernia del disco) e, fra le patologie malformative, ai casi di spondilolistesi e di stenosi del canale midollare: queste infatti con maggior certezza risentono di condizioni di particolare sovraccarico biomeccanico sia per sollecitazioni assiali che "di taglio" del rachide lombosacrale.

E' ipotesi di lavoro che i casi patologici, a partire dai casi più rilevanti (elevata gravità, patologie più suscettibili), vanno inseriti o reinseriti presso i posti di lavoro in cui l'indice sintetico risulti nell'ordine:

- nella fascia di esposizione nulla (soluzione definitiva: es. attività solo ambulatoriale o a questa assimilabile);
- nella fascia di esposizione "trascurabile - lieve" (fascia verde);
- nel posto di lavoro, tra quelli presenti e disponibili con specifico indice di esposizione più basso, ma comunque appartenente almeno alla fascia gialla .

Ovviamente l'abbinamento posto di lavoro – caso patologico deve tener conto non solo del profilo professionale ma anche delle concrete professionalità acquisite dall'operatore sanitario coinvolto.

Inoltre in generale l'adozione di una migliore organizzazione assistenziale, l'utilizzo di ausili idonei per movimentare i pazienti non collaboranti, la ristrutturazione logistica delle aree di degenza, dei servizi igienici, nonché dei percorsi seguiti dai pazienti sono tutti elementi che, da soli o per lo più combinati, possono condurre un reparto già classificato come ad alto livello di esposizione a divenire a bassa esposizione. Il riflesso di questa constatazione è che anche l'abbinamento posti/soggetti patologici va periodicamente aggiornato (sempre alla luce di considerazioni sulla salvaguardia delle capacità professionali acquisite). Il fine è evidente: garantire, man mano che migliorano le condizioni complessive, il maggior livello di protezione proprio ai soggetti che, per caratteristiche individuali, risultano (più) suscettibili allo specifico rischio.

Il modello di gestione posti/casi patologici presuppone lo stretto monitoraggio dell'evoluzione della condizione patologica da parte del medico competente. Tutto il modello si basa infatti su dati scientifici (di rischio, di danno e delle relative interconnessioni) ancora approssimati e pertanto l'unica garanzia pratica della sua efficacia sta nella verifica che gli appaiamenti operati non comportino comunque un sostanziale peggioramento del quadro di salute del lavoratore coinvolto. Se ciò si verificasse, si renderà opportuno e necessario ricercare condizioni lavorative che limitino ulteriormente l'esposizione allo specifico rischio per il rachide. Come si vede, si tratta di un modello empirico, che non può essere basato solo su standard o norme (che peraltro non esistono) o peggio ancora sull'atteggiamento, assai diffuso tra i medici competenti, di cautelarsi da possibili "rogne", ma che invece richiede, oltre che buona professionalità, una grande capacità di gestione ed interlocuzione con altre componenti aziendali.

I lavoratori affetti da patologie degli arti superiori

Il reinserimento lavorativo di soggetti affetti da patologie muscolo-scheletriche degli arti superiori, riconducibili in particolare all'attività professionale, rappresenta uno dei problemi operativi più rilevanti in quei contesti di lavoro in cui sono molteplici i compiti comportanti un potenziale sovraccarico biomeccanico degli arti superiori. I portatori di tali patologie, riscontrate in seguito a segnalazioni "spontanee" o nel corso di programmi di sorveglianza sanitaria, sono infatti per lo più oggetto di giudizi di "non idoneità", temporanea o permanente, allo svolgimento di quei compiti che verosimilmente hanno causato o influenzato negativamente l'evoluzione della patologia osservata.

Una prima esperienza applicativa condotta dagli autori attraverso uno studio preliminare [Battevi N., 1998].su 100 lavoratori affetti da WMSDs in una impresa metalmeccanica di grandi dimensioni, ha portato all' enucleazione di criteri, procedure e soluzioni operative per il reinserimento di soggetti con idoneità limitata in compiti e posti di lavoro a "minore" esposizione, eventualmente riprogettati. Ciò può consentire, da un lato, di mantenere questi lavoratori in attività ancora sufficientemente produttive e dall'altro lato, di garantire agli stessi un livello di protezione adeguato al loro stato di salute.

Tali criteri possono essere riassunti in frequenza d'azione <20 azioni/ min; uso di forza degli arti superiori minimale e comunque inferiore al 5% della MCV (0,5 di punteggio in scala di Borg); assenza sostanziale di posture e movimenti che comportino "elevato impegno" delle principali articolazioni, soprattutto per l'articolazione portatrice di patologie; presenza, all'interno di ogni ora di lavoro, di un adeguato tempo di recupero.

Laddove il compito preveda adeguati tempi di recupero già all'interno del ciclo, non è necessario aggiungere ulteriori recuperi all'interno di ogni ora.

Qualora la postura non risulti ottimale, va di conseguenza suggerito di "rallentare" la frequenza di azione ponendo altresì particolare attenzione alle caratteristiche cliniche del soggetto da inserire.

Laddove sia presente nel compito una saltuaria attività di movimentazione di carichi (che può essere consentita a determinate condizioni anche agli operatori portatori di patologie muscolo-scheletriche) sono consigliabili, per carichi movimentati in postura adeguata:

4 - 5 Kg per massimo 2-3 volte ogni 30 minuti se movimentati da un solo operatore;

7 - 10 Kg se movimentati da 2 operatori per frequenza di pochi pezzi ogni 30 minuti;

14 - 15 Kg se movimentati da 2 operatori per frequenza di pochi pezzi ogni 60 minuti;

Vanno evitati comunque sollevamenti di carichi superiori a 15 Kg.

Relativamente alla postura in cui avvengono gli spostamenti di carichi e tenuto conto delle specifiche patologie riscontrate negli operatori, vanno fornite più dettagliate indicazioni in collaborazione col medico competente (fino alla esclusione, se necessario, delle attività di movimentazione.

Una volta individuati i posti di lavoro che soddisfano tali criteri (o posti di lavoro che, con modifiche minime, potrebbe essere adatti); i lavoratori patologici verranno calssificati a seconda del tipo e della gravità del disturbo in modo da consentire la scelta del posto di lavoro più adatto al particolare tipo di patologia;

Unitamente a questo va effettuata la formazione specifica per i lavoratori e le loro autorità di vigilanza , l'effettuazione di un follow-up del ritorno dei lavoratori WMSD reinseriti sia dal punto di vista organizzativo logistico (per valutare ad esempio, la necessità di ulteriori modifiche alle attrezzature o procedure) che in termini clinici (l'andamento dei sintomi, l'accettabilità della condizione). I risultati preliminari, 6-12 mesi dopo l'inizio del processo, si sono rivelati estremamente incoraggianti, e indicavano che quando i lavoratori venivano reinseriti nel mondo del lavoro in posti di lavoro pienamente soddisfacenti tali criteri definiti, si incontrava una significativa prevalenza di 'miglioramenti'. L'indagine dovrebbe essere estesa e monitorata almeno per un quinquennio. Tale esperienza però mette in luce una metodologia che potrebbe portare a capire come chi, a seguito dello sviluppo di una patologia degli arti superiori si ritrova ad avere una 'ridotta capacità lavorativa',

possa comunque rimanere 'produttivo' (anche se in posti di lavoro con una potenziale esposizione al rischio inferiore rispetto alla soglia accettabile per i lavoratori 'sani).

Valutazione del rischio per persone con limitazioni motorie

Nel campo dell' inserimento lavorativo del disabile occorre, come già detto nell'introduzione, una individualizzazione della prevenzione, in ragione della riconducibilità al singolo lavoratore disabile di variabili spesso così specifiche da dover essere tenute in considerazione *ad personam*, ma anche in rapporto ai momenti di inevitabile interazione con gli altri lavoratori.

La predisposizione di un adeguato sistema di prevenzione e protezione dai rischi professionali presenti sul luogo del lavoro deve dunque essere 'calibrata' anche sui fattori di disabilità presenti in azienda.

L' utilizzo dei metodi di valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico si è rivelato però comunque molto utile come primo approccio poiché in grado di fornire spunto di analisi e di procedura di valutazione di tutte le possibili criticità mettendo in luce le richieste funzionali delle mansioni e, congiuntamente all'utilizzo del sistema internazionale di classificazione della disabilità ICF [WHO, 2001] e all'analisi di accessibilità possono consentire un primo approccio all'ottimizzazione del posto di lavoro e alla riprogettazione.

Tali metodologie, anche se rappresentano efficaci strumenti di analisi poiché con essi è possibile progettare o riprogettare i posti di lavoro "simulando la variazione delle variabili di analisi che ogni metodo di valutazione del rischio considera", non possono da sole portare alla soluzione, data l'ampia ed estremamente varia casistica di tipologie di disabilità e lavori. Se effettivamente esistono punti comuni di analisi validi sia per le persone sane che per quelle patologiche o disabili, altri punti critici possono essere risolti solamente tramite un'analisi *ad personam*. In questo caso inoltre, oltre a tecnici della prevenzione e medici, e personale esperto sui temi di accessibilità, lo staff atto alla progettazione del posto di lavoro privo di rischio dovrebbe prevedere anche personale esperto in progettazione e consulenza per la scelta e l'utilizzo di ausili.

Va ribadita anche in questo caso l'importanza della formazione del lavoratore, del datore di lavoro e di tutte le persone dell'azienda che collaboreranno con il lavoratore disabile.

5. La “reasonable accommodation” (accomodamento ragionevole) del posto di lavoro

Giacomo Liverani

Negli ultimi anni il concetto di accomodamento ragionevole ha ricoperto un ruolo fondamentale per l’integrazione sociale delle persone con disabilità nel mondo del lavoro. Grazie alla sua introduzione nei quadri legislativi internazionali si è potuto notare uno sviluppo di esempi inclusivi di riprogettazione di spazi e ambienti di lavoro. Il fine ultimo di questi interventi è quello di fornire alle persone con disabilità un adeguato contesto lavorativo in cui sviluppare al meglio le proprie capacità e competenze. In questo capitolo si cercherà di far luce sugli aspetti basilari connessi a tale concetto, per meglio comprendere il percorso e le riflessioni operate nel corso della ricerca che hanno portato alle scelte progettuali presentate per ciascun caso studio.

5.1. Il concetto di “reasonable accommodation” nella legislazione internazionale[30]

Il concetto di “reasonalbe accommodation” è stato introdotto nei primi anni Novanta negli Stati Uniti. Nel 1992, infatti, fu emanato l’*American with Disability Act* (ADA), legge che si inserisce nel quadro dei programmi per l’integrazione e la non-discriminazione delle minoranze già intrapresi a partire dal 1964 con il *Civil Rights Act* per tutelare le diversità di razza, sesso, colore, origini e religione. In quest’ottica l’ADA ha lo scopo di tutelare i diritti delle persone con disabilità e di garantirne una maggior integrazione sociale. La legge promuove piani di regolazione in materia di accessibilità e fruizione degli spazi pubblici e privati a favore di una maggiore autonomia personale. All’interno degli ambienti tutelati rientra anche quello lavorativo, visto come importante scenario quotidiano in cui ogni persona può realizzare le proprie potenzialità.

Nel Titolo I “Employment” (*Impiego*) e nel Titolo III “Pubblic Accommodation” (*Spazi e attrezzature pubbliche*) sono incluse tutte le prescrizioni in tema di accessibilità degli spazi, lavorativi e non, che costituiscono gli scenari di vita in cui la persona con disabilità interagisce quotidianamente.

La sezione *Impiego* sancisce l’obbligo, per i datori di lavoro, di rendere accessibili gli ambienti di lavoro e di non discriminare le persone con disabilità durante i colloqui di assunzione e di valutazione del personale. All’interno dei luoghi di lavoro devono essere garantiti gli standard generali di accessibilità e possono essere apportate specifiche modifiche tecniche, dispositive e ambientali sulla base delle esigenze del lavoratore con disabilità. L’adattamento ragionevole del posto di lavoro, dunque, è la risultante della compartecipazione tra il lavoratore che ne fa richiesta e il datore di

---

[30] Tale paragrafo è tratto dal libro *L’accessibilità degli ambienti di lavoro: aspetti progettuali e psico-relazionali dell’inserimento lavorativo di uomini e donne con disabilità* (Bucciarelli, a cura di, 2004) in cui si illustra la nascita e lo sviluppo del concetto di “reasonable accommodation” e di come questo abbia trovato spazio nella legislazione di molti Paesi.

lavoro. Quest'ultimo deve obbligatoriamente provvedere all'adeguamento in base alle richieste fornite a meno che non dimostri che le soluzioni necessarie costituiscano una indebita difficoltà (*undue hardship*) per l'impresa. In un articolo di Shaller (1991) vengono descritti alcuni fattori che possono costituire una reale difficoltà per l'azienda:

- la natura e il costo dell'adattamento
- le risorse finanziarie complessive della struttura o delle strutture coinvolte
- il numero di persone impiegate nell'adattamento
- le risorse finanziarie complessive di cui dispone il datore di lavoro
- la stima complessiva del business del datore di lavoro in termini di numero di impiegati e quantità e tipo di strutture di cui dispone
- la composizione, la struttura e la funzione della forza lavoro
- la relazione geografica, amministrativa e fiscale tra le strutture coinvolte.

Nel momento in cui il lavoratore o chi per esso (tutor aziendale o persona che presta assistenza sul luogo di lavoro) non presenta alcuna richiesta il datore non è tenuto a provvedere ad alcuna modifica ambientale ma si deve limitare a garantire le modifiche ambientali di base previste dalla legge.

I processi di adattamento possono includere, oltre alla ristrutturazione fisica del posto di lavoro, anche la modifica di schemi e orari di lavoro (nel caso, ad esempio, di necessarie cure mediche), l'adattamento della postazione di lavoro, l'adozione di nuove tecnologie, il traferimento, il lavoro da casa e il supporto personale e fisico alla persona, promuovendo una cultura che stimoli e rinforzi la permanenza al lavoro e/o il veloce (re)inserimento lavorativo.

Risulta chiaro, quindi, come l'oggettiva, indebita difficoltà (*undue hardship*) a compiere tali modifiche debba essere valutata di caso in caso. Il processo di adattamento mira, infatti, a incentrare l'attenzione su quelle che sono le reali esigenze del lavoratore sul luogo di lavoro specifico e deve essere applicato valutando le situazioni personali di ciascun individuo.

Nel manuale "ADA Standards for Accessible Design"[31] sono contenute tutte le norme relative all'accessibilità degli spazi. Tale manuale presenta vere e proprie specifiche tecniche di progettazione delle quali tenere conto in fase di realizzazione di edifici e spazi ad uso privato e pubblico (fig. 5.1).

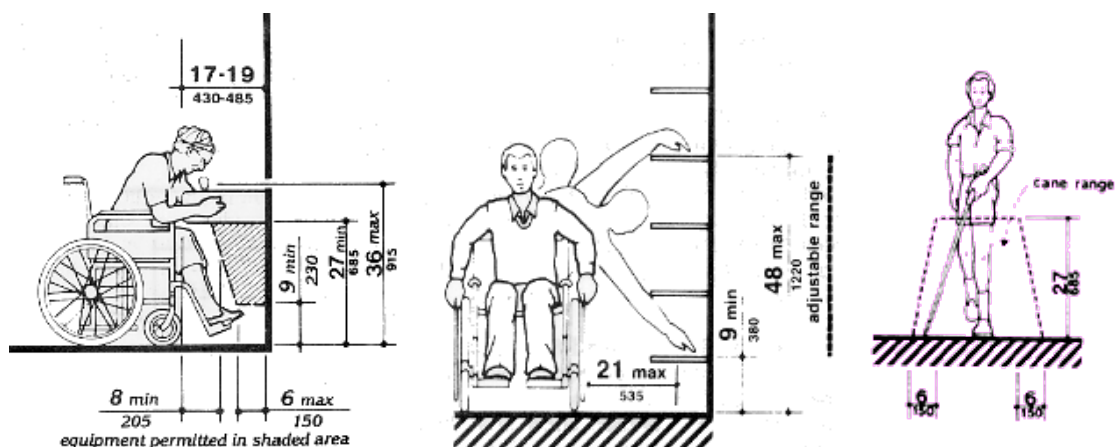



Figura 5.1: *Immagini tratte dal manuale tecnico "ADA Standards for Accessible Design"*

Nel Titolo III Pubblic Accommodation vengono presi in esame gli spazi pubblici (grandi magazzini, uffici pubblici, enti statali, studi assicurativi ecc...) per i quali viene prescritta la necessità di adeguamento agli standard di accessibilità. Qualora non fosse possibile la messa in opera di tali

[31] Manuale tecnico scaricabile dal sito http://www.ada.gov/stdspdf.htm

lavori, si indica come indispensabile la realizzazione di opere similari o di servizi alternativi ai fini di poter mettere il cittadino nelle condizioni di usufruirne.

Quando nel 1994 l'ADA entra in vigore, per tutte le aziende con numero di dipendenti pari o superiore a 15, sono iniziati i primi processi di ammodernamento e di messa in opera delle prescrizioni fornite dal documento. Sebbene prima dell'applicazione della legge ci fosse scetticismo rispetto alla strada del cambiamento verso l'integrazione lavorativa, molti imprenditori si videro costretti a dare seguito a tali vincoli legislativi per non dover pagare sanzioni e incorrere in cause giuridiche. Questo è stato il motivo che ha portato molte aziende a raggiungere, in breve tempo, un adeguato livello di accessibilità e all'aumento del tasso di occupazione delle persone con disabilità all'interno delle imprese.

Le prime esperienze di "reasonable accommodation" hanno, inoltre, dimostrato che i costi da sostenere per gli adeguamenti sono relativamente contenuti anche grazie al fatto che molte soluzioni tecniche possono essere facilmente acquistate sul mercato poiché prodotti *mainstream*, cioè di largo, consumo non progettati appositamente per persone con disabilità.

L'applicazione dell'ADA, in definitiva, ha portato a una crescente sensibilizzazione del mondo del lavoro intorno al tema della disabilità e ha dimostrato che le persone con disabilità possono garantire un adeguato livello di produttività se messe nelle condizioni ottimali per svolgere le proprie mansioni (Davis, 2005).

Sulla base dell'esperienza americana, anche altri Paesi hanno intrapreso la strada sociale della non discriminazione delle persone con disabilità.

Un caso emblematico riguardo le politiche sociali per l'integrazione lavorativa dei lavoratori con disabilità è costituito dall'Australia. Con il NSW Anti-Discrimination Act[32], del 1977, l'Australia aveva già intrapreso la strada dell'inclusione sociale delle minoranze e delle persone "con condizioni di salute compromessa" (parte IV del testo di legge) nonchè già iniziato processi di accomodamento degli ambienti lavorativi e degli spazi lavorativi.

Nel 1992 il governo australiano ha elaborato un programma di ricerca e monitoraggio che ha condotto a importanti osservazioni dei fenomeni sociali in atto nel Paese e, più specificatamente, nel mondo del lavoro. Dal documento si desume che la maggior parte dei casi di adattamento di postazioni di lavoro per persone con disabilità non comporta elevate spese di investimento. Inoltre il rapporto del Federal Senate Committee on Community Affairs[33] ha messo in evidenza il concetto espresso anche da Linda Davis in relazione all'ADA e alla situazione statunitense: lavoratori con disabilità che lavorano in condizioni adeguate garantiscono lo stesso livello di produttività di colleghi che non presentano disabilità. Dai dati rilevati nelle indagini parlamentari si nota inoltre che l'adeguamento delle condizioni di lavoro per persone con disabilità porta vantaggi anche alle persone che non presentano alcun tipo di disabilità in quanto, in molti casi, tale processo porta a un miglioramento generale dei parametri di accessibilità.

Anche la Gran Bretagna, nel 1995, ha elaborato una legge, il *Disability Discrimination Act* (DDA), del tutto simile all'ADA. Nel testo, della norma il concetto di "reasonable accommodation" viene ripreso e tradotto con "reasonable adjustment". Anche nel caso dell'UK vengono riportati dati favorevoli in merito all'effetto inclusivo di processi di adattamento. Nel caso in cui i datori di lavoro non provvedano a intraprendere opere di messa in sicurezza e non garantiscano la dovuta accessibilità del posto di lavoro, possono essere citati in giudizio e pagare una notevole sanzione.

Le politiche di adattamento ragionevole intraprese dai Paesi anglosassoni hanno spinto i Paesi europei a intraprendere una strategia di impiego basata su quattro punti chiave: impiego, sviluppo di iniziative di impresa, adattabilità e pari opportunità. Con la stipulazione del trattato di Amsterdam del 1997, entrato in vigore nel 1999, gli allora 15 Stati membri della Comunità Europea si sono

---

[32] Legge emanata dal parlamento australiano del New South Wales. Il testo integrale della legge è disponibile al sito http://www.austlii.edu.au/au/legis/nsw/consol_act/aa1977204/.

[33] *Employment of People with Disabilities*, Report of the Senate Standing Committee on Community Affairs, Canberra 1992.

impegnati a programmare piani di sviluppo nazionali (*National Action Plans – NAP*) che promuovano l'integrazione nel mercato del lavoro di persone con disabilità e politiche atte a tutelare la salute e la sicurezza dei lavoratori. L'occupazione rimane il principale fattore critico per l'inclusione sociale e l'Unione Europea si è impegnata a intraprendere le seguenti azioni prioritarie:

- accesso all'occupazione e lotta alla discriminazione
- educazione permanente per sostenere l'occupabilità, l'adattabilità, lo sviluppo personale e la cittadinanza attiva
- nuove tecnologie per emancipare le persone con disabilità e agevolarne l'accesso all'occupazione
- accessibilità all'ambiente edificato pubblico per migliorare la partecipazione sul posto di lavoro e l'integrazione nell'economia e nella società.

In questo quadro politico, anche l'Italia, con la legge 68 del 1999, si è impegnata in programmi di inserimento lavorativo mirato al fine di aumentare le quote di persone con disabilità impiegate nei diversi settori.

Il 13 Dicembre 2006 le Nazioni Unite hanno approvato la Convenzione internazionale per la promozione e la tutela dei diritti umani delle persone con disabilità. Tale Convenzione sancisce il diritto al lavoro come reale opportunità per una persona di veder realizzata la propria integrazione e autonomia. All'interno dell'art. 27 compare il concetto di accomodamento ragionevole; se considerate le esperienze internazionali sopra menzionate, questo appare uno strumento valido attraverso cui perseguire con successo il percorso di adeguamento legislativo e tutelare lo sviluppo delle opportunità della persona per la realizzazione di una reale inclusione.

5.2. Tipologie di "reasonable accommodation"

Nell'ultimo decennio sono stati attuati numerosi programmi di adattamento ragionevole a livello internazionale. In letteratura si possono trovare molte pubblicazioni che riportano nel dettaglio esempi di casi studio e di buona prassi.

Tra queste, citiamo in particolare un recente articolo (Zolna et Al., 2007, pag. 189) che offre un'interessante quadro comparativo – riferito a patologie e menomazioni nell'area motoria – sul rapporto esistente tra *reasonable accommodation* e i principi della *progettazione universale*. La difficoltà nel reperire materiale inerente alla progettazione universale di posti di lavoro accessibili, basata sulla logica dell'*Universal Design*, viene messa a confronto con l'ampia disponibilità di esempi basati sull'adattamento *ad personam* del posto di lavoro. L'autore è ricorso a un campione di articoli, pubblicati da riviste scientifiche e disponibili online su diversi portali, in cui vengono presentati esempi di applicazione di metodi e processi di accomodamento.

Per la ricerca del materiale sui portali sono state utilizzate le seguenti parole chiave: disabilità nella mobilità, tecnologie assistive, accomodamento del posto di lavoro, adattamento lavorativo.

I risultati della ricerca hanno portato ad una suddivisione degli articoli per tipologia di indagine: indagini qualitative (=6), indagini quantitative (=14) e articoli di review (n=10). Gli articoli quantitativi riportano poche informazioni tecniche sull'accomodamento specifico, cosa invece descritta dettagliatamente in quelli qualitativi (casi studio).

Tra le barriere maggiormente diffuse all'interno della casistica vengono riportate l'impossibilità di accedere al posto di lavoro a causa delle disposizioni degli arredi o della conformità fisica dell'edificio e l'impossibilità di utilizzare il computer in modo adeguato rispetto alle proprie potenzialità.

Nella bibliografia consultata le soluzioni adottate per la risoluzione dei problemi possono essere raggruppate sulla base delle seguenti tipologie di approccio:

- ricorso all'uso delle adeguate tecnologie assistive (17 articoli)

- riprogettazione dello spazio fisico del posto di lavoro (10 articoli)
- riorganizzazione del lavoro (6 articoli)
- assistenza personale e assegnazione di un *tutor* per il lavoratore (4 articoli).

Tabella 5.1:

Tabella tratta da (Zolna et Al., 2008), riportante: la bibliografia esaminata, il tipo di studio effettuato e numeri di casi esaminati (*n*), il tipo di menomazione o patologia, il tipo di processo di adattamento richiesto e il tipo di limitazione e barriera riscontrato.

Autore e articolo	Tipo di studio	Menomazione o patologia	Accomodamento (inteventi su:)	Limitazioni e barriere
Allaire. Use of the Americans with Disabilities Act with rheumatic diseases and factors associated with use.	Quantitativo (*n*=631)	Reumatismi		
Allaire. Reduction of job loss in persons with rheumatic diseases receiving vocational rehabilitation: a randomized controlled trial.	Quantitativo (*n*=242)	Reumatismi	Organizzazione del lavoro; Ambiente fisico	
Allaire. Work barriers Experienced and Job Accommodations Used by Persons with Arthritis and other Rheumatic Diseases.	Quantitativo (*n*=121)	Artrite	Organizzazione del lavoro; Ambiente fisico	Capacità funzionale; Trasporto; Accessibilità; ADL
Bain. Survey report on the assessment of individuls with spinal cord injuries for assistive technology.	Quantitativo (*n*=100)	Lesioni della colonna vertebrale	Tecnologie assistive	
Butterfield. Research and case study findings in the area of workplace accommodations.	Review	Menomazioni muscoloscheletric he; Lesioni della colonna vertebrale	Tecnologie assistive; Ambiente fisico	Trasporto; Accessbilità
Chapin. Factors affecting employment following spinal cord injury. A qualitative study.	Qualitativo (*n*=12)	Lesioni della colonna vertebrale		Capacità funzionale
Conroy. Vocational outcome following spinal cord injury.	Quantitativo (*n*=400)	Lesioni della colonna vertebrale	Tecnologie assistive; Ambiente fisico	
Cornell. Workplace accommodations for Persons with Musculoskeletal Disorders (Spinal cord injury; Arthritis; Multiplt Sclerosis).	Review	Lesioni della colonna vertebrale; Sclerosi multipla; Artrite; Menomazioni muscoloscheletric he		
De Jonge. Consumer-indentified barriers and strategies for optimizing technology in the workplace.	Quantitativo (*n*=26)	Diverse disabilità	Tecnologie assistive; Ambiente fisico	Capacità funzionale
Dowler. Outcomes of reasonable accommodations in the workplace.	Quantitativo (*n*=1402)		Tecnologie assistive	Capacità funzionale; ADL; Accessibilità
Driscoll. Factors that prevent or assist the integration of assistive technology into the workplace for people with spinal cord injuries: Perspectives of the users and their employers and co-workers.	Qualitativo (*n*=10)	Lesioni della colonna vertebrale	Tecnologie assistive	Accessibilità
Faragarasanu. Carpal tunnel syndrom due key-boarding and mouse tasks: a review.	Review	Tunnel carpale		Capacità funzionale
Gilworth. Developement of a work	Review	Artrite		

instability scale for for rheumatoid arthritis.				
Hedrick. Employment issues and assistive technology use for persons with spinal cord injury.	Quantitativo	Lesioni della colonna vertebrale	Tecnologie assistive; Ambiente fisico	
Inge. Vocational outcomes for persons with severe physical disabilities: Design and implementation of workplace supports.	Qualitativo (*n*=21)	Lesioni della colonna vertebrale	Tecnologie assistive; Organizzazione del lavoro	
Kincaid. Assistive Technology and the Prevention of Secondary Disabling Conditions among Persons wit Spinal Cord Injury.	Review	Lesioni della colonna vertebrale	Tecnologie assistive	
Koester. Use performance with speech recognition: a literature review.	Review		Tecnologie assistive	Accessibilità
Krueger. Labor market effects of spinal cord injuries in the dawn of the computer age.	Quantitativo (*n*=391)	Lesioni della colonna vertebrale	Tecnologie assistive	
Loy. Ideas for Accommodating People With Arhritis.	Review	Artrite		Capacità funzionale; ADL
LoPresti. Head-operated computer controls: effect of control method on performance for subjects with and without disability.	Quantitativo (*n*=25)	Sclerosi multipla	Tecnologie assistive	
McNeal. Work problems and accommodations reported by persons who are post-polio or have a spinal cord injury.	Quantitativo (*n*=96)	Post-polio; Lesioni della colonna vertebrale	Tecnologie assistive; Assistenza personale; Organizzazione del lavoro; Ambiente fisico	Capacità funzionale; Accessibilità; ADL; Trasporto
Murphy. Labour force partecipation and employment among a sample of Australian patients with spinal cord injury.	Quantitativo (*n*=219)	Lesioni della colonna vertebrale		
Noreau. Productivity outcomes of individuals with spinal cord injury.	Quantitativo (*n*=418)	Lesioni della colonna vertebrale		Trasporto
Rahman. Physical accessibility guidelines of consumer product controls.	Review		Tecnologie assistive	Accessibilità
Roessler. The Work Experience Survey: a Reasonacle Accommodation/Career Developement Strategy.	Qualitativo (*n*=5)			Capacità funzionale; Accessibilità
Scherer. Assistive Device Utilization and Quality-of-Life in Adults with Spinal Cord Injuries or Cerebral Palsy Two Years Later.	Qualitativo (*n*=10)	Lesioni della colonna vertebrale; Paralisi Cerebrale infantile	Tecnologie assistive	
Shaw. Clinical Tools to Facilitate Workplace Accommodations fro an Upper Extremity Disorder.	Quantitativo (*n*=101)		Ambiente fisico	Accessibilità
Silverstein. Applicability of the ADA to Personal Assistance Services in the Workplace.	Review		Assistenza personale	Accessibilità
Tomassen. Return to work after spinal cord injury.	Quantitativo (*n*=234)	Lesioni della colonna vertebrale		
VanderLoos. Engineering reasonable accommodation: the delivery and use of asssitive technology in the vocational traing program.	Review		Tecnologie assistive; Ambiente fisico; Assistenza personale	
Waters. Ergonomic job design to	Review	Menomazioni	Ambiente fisico;	

accomodate and prevent Menomazioni muscoloscheletriche disabilities.		muscoloscheletric he	Organizzazione del lavoro
Yelin. The prevalence and impact of accommodations on the employment of persons 51-61 years of age with Menomazioni muscoloscheletriche conditions.	Quantitativo (*n*=502)	Menomazioni muscoloscheletric he	Organizzazione del lavoro; Tecnologie assistive; Trasporto; Assistenza personale

Rispetto a tali approcci e agli esempi riportati nei casi studio analizzati, gli Autori hanno potuto valutare e considerare diversi aspetti comuni degli accomodamenti presi in esame. Il confronto tra le soluzioni studiate e applicate ha messo in luce che :

1. nella maggior parte dei casi in cui è previsto il ricorso a tecnologie assistive adeguate, il computer e le strumentazioni ad esso collegate costituiscono la tecnologia più facilmente implementabile per lo svolgimento di una mansione. Software per il riconoscimento vocale, sistemi di input per PC, periferiche di controllo alternative sono solo alcune delle possibili soluzioni adottabili con il personal computer. Quello del computer è uno degli esempi che vengono spesso utilizzati per chiarire il concetto di prodotti *mainstream* utili per l'adattamento di postazioni per lavoratori con disabilità.
2. in merito agli ausili possono esistere differenti livelli di specificità e complessità a seconda dei problemi del lavoratore. Molto spesso, menomazioni non molto gravi, posso essere compensate con l'utilizzo di strumenti e attrezzature a basso costo (sistemi alternativi per la telefonia, tastiere adattabili, sedie ergonomiche ecc…) mentre per casi complessi è necessario ricorrere a specifici ausili, talvolta personalizzati, altamente tecnologici e costosi.
3. la progettazione dello spazio fisico di lavoro prevede, in molti casi, interventi di riprogettazione vera e propria degli arredi e degli spazi, e inoltre l'attenzione verso aspetti ergonomici fondamentali come il posizionamento delle attrezzature più utilizzate vicino alla persona, la ridistribuzione degli interruttori, adattamenti personalizzati delle dimensioni degli arredi ecc… In merito agli accomodamenti introdotti negli edifici, gli Autori hanno raccolto materiale bibliografico in cui spesso si faceva riferimento a disabilità di tipo motorio: per esempio rampe, elevatori, parcheggi, superfici del terreno diversificate. Queste rimangono le soluzioni architettoniche di maggior importanza per garantire un equa fruizione degli spazi pubblici e lavorativi.
4. gli interventi di organizzazione del lavoro solitamente prevedono il cambiamento delle mansioni e dei tempi necessari per il loro svolgimento. La giornata lavorativa viene rivista e vengono date nuove disposizioni al lavoratore sulla propria attività. Di rilevante importanza, in questo caso, il processo di formazione partecipata in cui deve essere direttamente coinvolto il lavoratore interessato.
5. progetti di accomodamento individualizzato possono anche prevedere l'inserimento di una figura professionale di supporto o di assistenza personale per il lavoratore, per aiutarlo nello svolgimento corretto dei compiti previsti dalla propria mansione.

La casistica trattata nella raccolta bibliografica dell'articolo presenta per la maggior parte casi di lavoratori per i quali è stato necessario adottare misure di progettazione *ad hoc*. In riferimento a casi di disabilità, infatti, gli adeguamenti lavorativi devono focalizzarsi sull'individuazione delle esigenze personali del lavoratore per meglio configurare la "risposta progettuale" più idonea.

In seguito alle analisi qui sinteticamente riportate, gli Autori riportano una importante considerazione in merito al rapporto esistente tra reasonable accommodation e i principi di universal design: *gli interventi di accomodamento ragionevole sono interventi individualizzati che mettono la persona con disabilità nella condizione di ottenere e mantenere un impiego. L'obiettivo dell'Universal Design rispetto agli ambienti di lavoro è quello di renderli accessibili al maggior numero di persone. Come risultato, l'universal design, per sua natura minimizza la necessità di adeguamenti*

individualizzati e il ricorso all'assistenza personale per le persone con disabilità. L'essenza dell'universal design è quello di facilitare la realizzazione di interventi individualizzati.

Il processo di adattamento personalizzato degli spazi e dei posti di lavoro si può basare su una logica inclusiva che analizzi le esigenze di gruppi di utenti che possono avere caratteristiche comuni.

Nella tabella 5.2 vengono descritte le correlazioni esistenti tra menomazioni/patologie più frequenti (gruppi di utenti) e i possibili interventi di adattamento realizzabili per garantire il giusto livello di integrazione lavorativa. Quelli elencati vogliono essere soltanto alcuni dei possibili interventi utili a migliorare l'interazione del lavoratore con la propria postazione e la propria mansione.

Tabella 5.2:

Menomazioni o patologie e possibili accomodamenti ragionevoli (Davis, 2005)

Menomazione o patologia	Accomodamento
Menomazione nell'udito	Ausili per l'udito, dispositivi di allarme o sistemi di allarme che segnalano il pericolo tramite luce o vibrazioni, interpreti, dispositivi per la comunicazione per persone con disturbi dell'udito.
Menomazione nella vista	Cani guida, dispositivi di ingrandimento, computer con sintesi vocale, dispositivi e stampanti Braille per computer, scanner con dispositivo OCR di riconoscimento del testo, sistemi di avviso sonoro.
Disturbo dell'eloquio	Messaggi scritti.
Menomazioni nell'apprendimento	Modifica delle istruzioni per andare incontro alla disabilità (per esempio istruzioni orali nel caso in cui la capacità di lettura sia compromessa), comandi brevi se la capacità di concentrazione è limitata, uso di colori come codici o utilizzo di scritte colorate.
Menomazioni cognitive	Dimostrazioni pratiche dei comandi invece che spiegazioni astratte, ripetizione delle istruzioni per favorire apprendimento, supervisione di un tutor.
Cancro, disturbi cardiaci, diabete, affaticamento cronico	Orari di lavoro flessibili, organizzazione dell'orario per consentire cure mediche personali, dieta personale o minor affaticamento.
Artrite	Utilizzo di dispositivi di protezione delle articolazioni, pause per praticare stretching o rilassarsi.
Paraplegia e quadriplegia	Rimozione delle barriere che ostacolano l'utilizzo della carrozzina, orario di lavoro flessibile, garantire il tempo necessario per il riposo personale, tele-lavoro.

5.3. Alcuni esempi di accomodamento ragionevole

Su Internet sono reperibili molte testimonianze – raccolte da organizzazioni governative, centri di assistenza e associazioni - su esperienze di lavoratori con disabilità che hanno fatto richiesta di adattamento del posto di lavoro. Sono stati creati per questo dei database in cui possono essere consultate le schede sintetiche dei percorsi individuali seguiti per l'analisi, la progettazione e la realizzazione delle postazioni di lavoro.

Il servizio di consulenza on-line JAN[34], *Job Accommodation Network*, la rete WorkRerc[35], *Workplace Rehabilitation Engineering and Research Center* (RERC), e il REHADAT[36], *Information System on Vocational Rehabilitation*, sono solo alcuni degli Enti che si occupano di adattamento ragionevole.

[34] Servizio on-line americano che offre informazioni sugli adeguamenti del posto di lavoro e sulla assunzione delle persone con disabilità anche in relazione alle prescrizioni dell'ADA. Sito internet ufficiale: http://janweb.icdi.wvu.edu/.

[35] Centro nazionale fondato dal National Institute on Disability and Rehabilitation Research (NIDRR), parte del U.S. Department of Education. Fa parte del Center for Assistive Technology & Environmental Access (CATEA) e ha sede presso la Georgia Tech's College of Architecture. Sito ufficiale: http://www.workrerc.org/index.php

Questi servizi forniscono un ampio spettro soluzioni atte a migliorare la vita lavorativa delle persone con disabilità. Molti dei casi trattati sono esempi di processi *ad personam* ma vengono dettagliatamente forniti consigli generali su come adattare un posto di lavoro e come procedere con la sua analisi e, conseguentemente, la sua progettazione. In genarale gli esempi di *reasonable accommodation* riportati possono essere ricercati sulla base della tipologia di adattamento o del tipo di menomazione/patologia del lavoratore.

Riportiamo di seguito, a titolo di esempio, alcuni casi emblematici di accomodamento ragionevole di postazioni di lavoro.

<u>Progettazione di una postazione ergonomica per cassieri nei supermercati</u>

L'esempio fornito dal Centro per le Tecnologie Assistive e l'Accessibilità Ambientale (CATEA) sull'analisi e progettazione di una postazione per cassieri nei supermercati si rivolge non solo a persone con disabilità ma anche a lavoratori che non presentano disabilità.

L'analisi delle comuni disposizioni e configurazioni delle casse dei supermercati ha, infatti, messo in luce un elevato livello di rischio per i lavoratori che le utilizzano. Nel lungo termine è stato analizzato che i cassieri possono sviluppare patologie a livello degli arti superiori e della schiena a causa delle negligenze ergonomiche comunemente rilevate:

- mancanza di spazio per le gambe
- disposizioni errate degli strumenti di lavoro più usati
- altezze e profondità non adeguate
- posizionamento del lettore ottico e del registratore di cassa errati.

Lo staff del centro WorkRERC ha così ripensato alle disposizioni delle parti che compongono la *consolle* di cassa sulla base delle esigenze e delle attività svolte dal cassiere, facendo, inoltre, attenzione anche al livello di interazione che si instaura con il cliente.

Figura 5.2: *Nuove disposizioni e strumentazioni del dispositivo di cassa*

Gli interventi principali si sono incentrati su:

- disposizione frontale e verticale di un secondo lettore ottico di codice a barre che permetta di non sollevare le scatole per la lettura del prezzo (fig. 5.2)
- riduzione della frequenza di digitazione sul registratore di cassa e automazione migliore della lettura dei prezzi
- maggiorazione dello spazio per le gambe sotto il bancone per permettere libertà di movimento e corretta postura del rachide (fig.5.2)
- strumentazioni e tecnologie di facile utilizzo e non complessi

---

[36] Servizio di informazione e supporto finanziato dal Federal Ministry of Labour and Social Affairs del Governo tedesco che ha sede presso il Cologne Institute for Economic Research. Sul sito è presente un ampio database con casi studio di adeguamenti per lavoratori con disabilità. Sito ufficiale: http://www.rehadat.de/rehadat/eng

- display per cassiere e cliente orientabili per migliorare l'interazione.

Figura 5.3: *Lay-put complessivo della postazione*

Intervenendo sulle disposizioni, le azioni, le frequenze di azione e i dimensionamenti a favore di una maggiore accessibilità si è notato che è stato possibile ottenere un maggior comfort percepito e reale per il lavoratore e un miglioramento prestazionale (migliori qualità di lavoro = vantaggio produttivo). Il rischio di insorgenza di patologie è stato ridotto intervenendo sui fattori critici dovuti a posture incongrue e statiche e alla scarsa ergonomia della postazione.

<u>*Cavalletto accessibile per macchina fotografica*</u>

Questo esempio, tratto dal database JAN, è un caso di adattamento personalizzato sulla base delle esigenze di uno specifico utente.

Sam è un fotografo tetraplegico che ha espresso la necessità di utilizzare un comune cavalletto per macchine fotografiche per continuare a fare foto in studio e all'esterno stando seduto sulla sua carrozzina. La sua richiesta era quella di poter posizionare la macchina fotografica a diverse altezze e con differenti angolazioni. I cavalletti in commercio non sono dotati di regolazioni accessibili per persone con problemi nella manualità fine e che presentano problemi di forza e presa.

L'adattamento dell'attrezzatura per fotografia ha previsto:

- l'acquisto di un sistema di snodo Daessy che può essere montato direttamente sulla carrozzina e che permette l'installazione del tripiede modificato al telaio della stessa (600 €)
- l'installazione di leve maggiorate con grip di presa in gomma (fig. 5.4) che garantiscono maggior facilità d'uso e che possono essere maneggiate da Sam (30 €)
- L'acquisto di un tripiede in alluminio e snodi in acciaio (100 €).

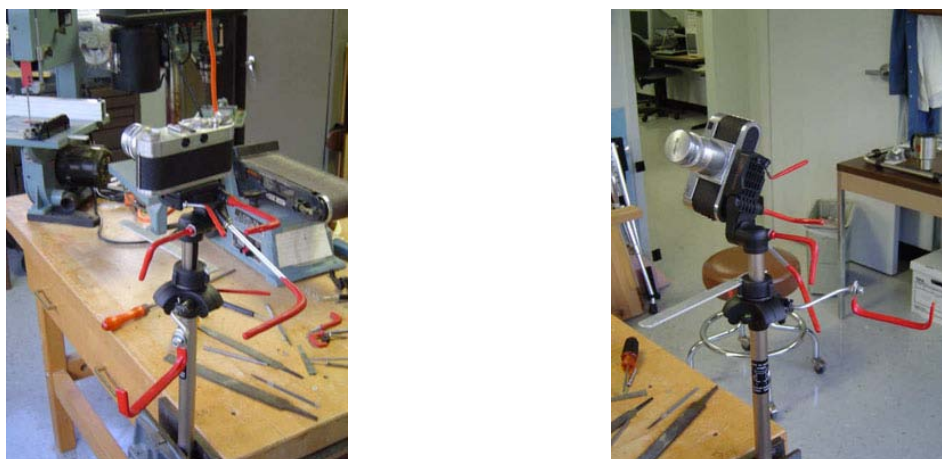



Figura 5.4: *Adattamento delle leve per gli snodi del tripode per macchina fotografica*

Pulitrice industriale collegata ad una carrozzina

Il caso di Bett, donna affetta da paralisi cerebrale infantile e diplegia spastica degli arti inferiori, viene portato come esempio di disabilità grave sul lavoro.

La donna, infatti, non ha mai potuto svolgere alcun tipo di lavoro in modo indipendente poiché necessita dell'aiuto di un assistente. Nel caso del lavoro di pulizia riportato nel caso studio, però, l'intervento effettuato ha permesso di ridurre il livello di assistenza necessario garantendo a Bett un maggior grado di autonomia.

Per poterle far svolgere la mansione di addetta alla pulizia di un grande negozio di ferramenta il progettista ha pensato di adattare un'aspirapolvere-pulitrice industriale, modello Windsor Industries Radius 24, alla carrozzina utilizzata dalla lavoratrice. Questo modello di aspiratore non necessita dell'allacciamento alle prese di corrente tramite comune filo ma viene alimentata da una batteria. Questo ha permesso a Bett di non aver più bisogno di una persona che la seguisse per attaccare la spina alla presa elettrica e quindi di poter pulire i locali in autonomia. Anche in questo caso un comune prodotto mainstream (come nel caso del cavalletto illustrato nel caso precedente) è stato customizzato sulla base delle esigenze del lavoratore. La pulitrice è stata acquistata di serie ed è stata montata al telaio della carrozzina tramite un sistema di snodi in alluminio che permettono a Bett di effettuare tutte le manovre in autonomia.

Figura 5.5: *Pulitrice industriale montata su carrozzina*

6. I risultati della ricerca

G.Liverani

In questo capitolo viene presentato il metodo utilizzato per la raccolta dei dati e la rielaborazione comparativa degli stessi. Partendo dalle considerazioni terminologiche necessarie per descrivere il tema della ricerca, si giunge alle prime considerazioni di carattere generale che si possono ricavare dell'analisi della casistica. I dati raccolti sono alla base dell'elaborazione e della validazione della metodologia proposta, che verrà illustrata nel capitolo successivo.

6.1. Storia del progetto

La ricerca "approccio metodologico alla progettazione e messa in sicurezza dei luoghi di lavoro e di vita quotidiana dei disabili basato sull'analisi di rischio" ha avuto inizio ufficiale il 1 Gennaio 2007 ma, per motivi connessi a ristrutturazioni organizzative e turnover di personale di ricerca, ha potuto prendere avvio effettivo il 1 Luglio 2007, data in cui è stato formalizzato il team di ricerca:

- Ing. Renzo Andrich – Responsabile Area ricerca "Tecnologie Assistive" presso il Polo Tecnologico della Fondazione Don Carlo Gnocchi di Milano – con funzione di responsabile scientifico del progetto
- Dott. Enrico Occhipinti – Medico del lavoro ed ergonomo certificato europeo, responsabile del Centro di Medicina Occupazionale (CEMOC) e dell'unità di ricerca "Ergonomia della Postura e del Movimento" (EPM) costituita presso la Fondazione IRCCS Policlinico, Mangiagalli e Regina Elena di Milano in collaborazione con il Polo Tecnologico della Fondazione Don Gnocchi
- Arch. Paola Bucciarelli – Architetto libero professionista, esperto di progettazione inclusiva, si dedica ad attività formativa, progettuale e di ricerca su tematiche connesse all'accessibilità e all'inclusione lavorando in èquipe multidisciplinari e con persone con disabilità
- Dott. Giacomo Liverani – disegnatore industriale e ricercatore nell'area di ricerca "Tecnologie Assistive" presso il Polo Tecnologico della Fondazione Don Carlo Gnocchi di Milano
- Ing. Lucia Pigini – bioingegnere e ricercatore presso il Polo Tecnologico della Fondazione Don Carlo Gnocchi di Milano.

Una volta definiti i punti chiave per lo sviluppo dello studio il periodo iniziale, da Luglio fino a Ottobre 2007, è servito per inquadrare i vari aspetti della tematica, per le ricerche di letteratura e per raccogliere materiale di studio utile al progetto.

Da Ottobre 2007 fino a Luglio 2008 l'attenzione è stata rivolta all'individuazione e all'analisi di casi di studio, in collaborazione con vari enti e aziende, per indagare "sul campo" le situazioni lavorative. In particolare, con il supporto della Provincia di Milano (Ufficio Servizio Occupazione Disabili) e della Clinica del Lavoro di Milano, abbiamo selezionato un campione di aziende che negli ultimi mesi avevano assunto persone con limitazioni motorie o che avevano collaborato a progetti di ricerca in ambito di medicina del lavoro.

L'analisi dei casi di studio ha rappresentato il nucleo centrale della ricerca. I contatti, i sopralluoghi in azienda o al domicilio del lavoratore, la rielaborazione dei dati raccolti e la messa a punto di soluzioni di ri-progettazione dell'ambiente di lavoro hanno impegnato la maggior parte delle risorse del progetto e hanno richiesto tempistiche piuttosto lunghe.

Il periodo dal Luglio 2008 al Novembre 2008 è stato infine dedicato all'elaborazione e alla sistematizzazione dei dati raccolti, che ha condotto alla compilazione di questo Rapporto. In particolare, si è cercato di inferire dai dati e dalle esperienze raccolte una specifica metodologia per l'accomodamento "ragionevole" dell'ambiente ove opera il lavoratore con disabilità.

6.2. I fondamenti del progetto

Già nel titolo della ricerca "*approccio metodologico alla progettazione e messa in sicurezza dei luoghi di lavoro e di vita quotidiana dei disabili basato sull'analisi di rischio*" possono essere identificate alcune parole chiave alla base di questo studio: ***metodologia*** e ***progettazione***, ***lavoro*** e ***vita quotidiana***, ***disabilità*** e ***rischio***.

La terminologia in questione circoscrive un campo di ricerca molto ampio che si è dovuto necessariamente limitare per poter pensare di raggiungere qualche risultato concreto nell'ambito delle limitate risorse a disposizione del progetto. Verranno di seguito presentate le riflessioni e le considerazioni che hanno consentito di delineare maggiormente il campo di ricerca durante lo svolgimento della stessa.

I termini ***disabili*** e ***rischio*** focalizzano l'attenzione sul tema principale dello studio: valutare possibili fattori che possano compromettere maggiormente una situazione personale di disabilità. In linea con le indicazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) con la già citata *Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Salute e della Disabilità (ICF)*, la disabilità viene considerata come una condizione determinata da fattori contingenti oltre che dalla patologia di cui è soggetto l'individuo. In quest'ottica, dunque, anche i fattori di rischio possono concorrere a determinare situazioni di svantaggio in cui il lavoratore non ha modo di sviluppare un'adeguata e ottimale risposta funzionale alle richieste connesse alla propria mansione lavorativa. In riferimento al contesto lavorativo e di vita quotidiana si è deciso di considerare tutte le attività richieste dalla stessa mansione lavorativa che possono comportare un peggioramento ulteriore di una condizione di salute già compromessa come quella del lavoratore con disabilità. La valutazione del rischio viene dunque strutturata sulla base della relazione esistente tra *richiesta funzionale della mansione* e le *capacità residue del lavoratore*.

Considerata la varietà e a volte la complessità delle situazioni di disabilità si è reso necessario innanzitutto restringere ulteriormente il campo alle ***problematiche di tipo motorio***. Questa decisione è stata dettata dal fatto che altre problematiche, come quelle sensoriali e relazionali, mettono in gioco ulteriori fattori che rendono maggiormente complesso il processo di valutazione funzionale dell'individuo. Si è, inoltre, verificato che nel mondo del lavoro le patologie correlate a funzioni motorie sono quelle di maggior diffusione e incidenza nei più importanti settori lavorativi nazionali e non. La diffusione di tecnopatie, malattie professionali, traumi lavorativi hanno comportato un aumento delle quote di persone con disabilità motoria nel mondo del lavoro.

Lavoro e ***vita quotidiana***, sono i termini che delineano lo scenario in cui si prevede di applicare il processo di analisi dei fattori di rischio. Per lavoro si intende la serie di attività che comportano la messa in pratica delle capacità della persona in relazione ad una determinata mansione. Unitamente viene anche considerato il lavoro nella sua strutturazione e sotto l'aspetto organizzativo. La generalità del termine vita quotidiana ha portato alla decisione di delimitare il campo alle attività lavorative domestiche in modo da poter inquadrare specifiche mansioni all'interno della giornata tipo di una persona.

Metodologia e ***progettazione*** costituiscono gli obiettivi dell'intero progetto di ricerca in quanto mirano alla formulazione di uno specifico piano operativo per l'analisi e la messa in sicurezza di qualsiasi postazione lavorativa occupata da una persona con problemi all'apparato muscolo-scheletrico. Avvalendosi di differenti strumenti e modelli, utilizzati nel settore della medicina del

lavoro, si è cercato di adattare sistemi e metodologie esistenti, sperimentati su di una vasta popolazione di lavoratori senza disabilità, allo studio di situazioni di disabilità.

6.3. La casistica di sperimentazione

Per lo sviluppo e la validazione della metodologia e la raccolta di dati utili ai fini della ricerca ci siamo avvalsi della collaborazione di diversi lavoratori ai quali poter applicare i metodi di analisi del rischio rivisti nelle loro parti e secondo la specificità del caso. In questo modo abbiamo potuto valutare la solidità e la validità delle ipotesi progettuali formulate e l'applicabilità di metodi e strumenti di analisi del rischio rivisitati per condizioni di salute compromesse.

Per lo studio in questione sono stati individuati sedici casi. I parametri utilizzati per l'individuazione della casistica sono stati stabiliti secondo diversi criteri che possono essere così suddivisi:

- tipo di lavoro e mansione
- condizioni di salute
- ambiente e settore lavorativo

Tipo di lavoro e mansione

In merito a tale parametro si è cercato di differenziare la scelta dei lavoratori in base al tipo di mansione e alla richiesta funzionale specifica della stessa. L'analisi funzionale del lavoratore e della mansione, infatti, è stata analizzata, oltre che delineando un parziale profilo funzionale ICF della persona, utilizzando strumenti di valutazione specifici per differenti tipologie di mansioni. Come descritto nel precedente capitolo "La richiesta funzionale nell'ambiente di lavoro", esistono in letteratura differenti metodi e strumenti utili per lo studio e la valutazione di compiti lavorativi quali ad esempio la movimentazione di carichi, il trasporto di pazienti in ambito ospedaliero, il lavoro al videoterminale, i lavori che comportano movimenti ripetuti degli arti superiori.

La casistica analizzata è sintetizzata nella tabella 6.1.

Tabella 6. 1

Casi di studio: tipo di impiego e numero di soggetti

MANSIONE	CASO STUDIO	NUMERO DI CASI
Operaio settore metalmeccanico	**Domenico, Gigliola**	**2**
Operaio settore tessile	**Carla, Sonia**	**2**
Operaio magazziniere	**Giorgio**	**1**
Impiegato videoterminalista	**Antonietta, Clara, Francesco, Mauro, Stefano.**	**5**
Artigiano	**Carlo**	**1**
Operatore sanitario	**Vito, Biagio**	**2**
Autista	**Domingo**	**1**
Lavoratore domestico	**Bruno, Nadia**	**2**

Fattore disabilità

Come detto in precedenza, nel nostro studio sono state analizzate disabilità connesse esclusivamente a limitazioni motorie. Nel reclutamento del campione si è ritenuto in ogni caso necessario costituire due sottogruppi secondo la differente origine della disabilità, a seconda che essa fosse una conseguenza del la mansione lavorativa svolta in condizioni non ottimali oppure fosse preesistente o comunque indipendente da essa. Per intenderci distingueremo queste due tipologie con i termini ***lavoro-correlate*** e ***non-lavoro-correlate***.

Nella casistica delle situazioni ***non lavoro-correlate*** rientrano quelle condizioni di salute compromesse da patologie/disfunzioni che si sono manifestate o in fase prenatale o durante una specifica fase della vita del lavoratore, di origine patologica o traumatologica, senza che vi sia nesso causale con l'attività lavorativa svolta. In questi casi dovrà essere valutata l'entità e la natura della disabilità per programmare eventuali progetti di inserimento lavorativo mirato, o di riprogettazione dell'attività lavorativa e ambientale nel caso in cui il lavoratore sia già inserito in uno specifico ambiente lavorativo con una determinata funzione.

Le situazioni non lavoro-correlate possono essere ricondotte a cause congenite, patologiche o traumatiche. Tale differenziazione viene determinata dalla causa e dalla forma in cui si manifestano le patologie e possono avere andamento stabile o degenerativo.

Per situazioni ***lavoro-correlate***, invece, si intendono tutte quelle patologie legate a malattie professionali ed eventi traumatici dovuti allo svolgimento di una specifica attività o a un evento verificatosi sul luogo di lavoro che comportano l'aggravarsi della condizione di salute del lavoratore. All'interno di questo gruppo si possono distinguere due classi principali; le patologie croniche e quelle acute. Le prime sono da considerarsi compromissioni durature dello stato di salute della persona mentre le seconde comprendono tutte quelle situazioni temporanee dovute a traumi o malattie che si manifestano per un periodo ma che non comportano una perdita funzionale e strutturale definitiva.

Tabella 6. 2

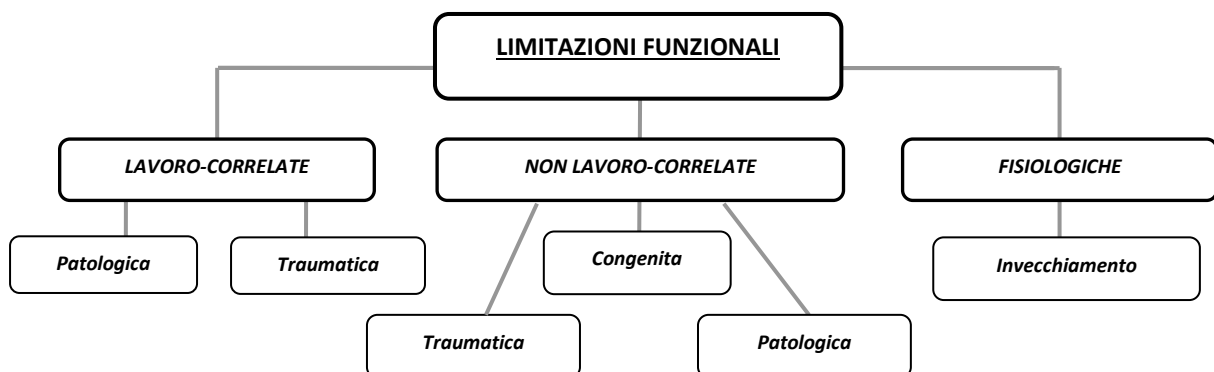
Casi di studio: origine della disabilità

TIPOLOGIE DI DISABILITÀ

Legenda: rosso = Situazioni non lavoro-correlate; giallo = Situazioni lavoro-correlate; verde = Lavoratori senza patologie; % = Percentuale di invalidità

Nome	Tipologia	%
Antonietta	Situazioni non lavoro-correlate	74%
Bruno	Situazioni non lavoro-correlate	100%
Carlo	Situazioni non lavoro-correlate	-
Clara	Situazioni non lavoro-correlate	100%
Domenico	Situazioni non lavoro-correlate	75%
Francesco	Situazioni non lavoro-correlate	100%
Giorgio	Situazioni non lavoro-correlate	70%
Mauro	Situazioni non lavoro-correlate	67%
Nadia	Situazioni non lavoro-correlate	100%
Stefano	Situazioni non lavoro-correlate	100%
Carla	Situazioni lavoro-correlate	-
Domingo	Situazioni lavoro-correlate	-
Gigliola	Situazioni lavoro-correlate	-
Sonia	Situazioni lavoro-correlate	-
Vito	Situazioni lavoro-correlate	-
Biagio	Lavoratori senza patologie	-

Figura 6. 1

Schema delle limitazioni funzionali in relazione al lavoro

Una classe a sé viene ricoperta da quelle disabilità che abbiamo definito in fig. 6.1 ***fisiologiche***, intese come deficit funzionale derivato dal naturale processo di invecchiamento a cui ognuno di noi è soggetto. In questo caso non vi è alcun nesso causale tra il lavoro svolto e la valutazione funzionale della persona.

Come soggetto di raffronto, è stato preso in considerazione anche un lavoratore senza alcun tipo di disabilità ma potrebbe esserne vittima in un futuro, più o meno prevedibile, qualora l'analisi della mansione specifica mettesse in luce la natura rischiosa della stessa. Svolgere un lavoro con evidenti fattori di rischio può comportare, anche nei lavoratori sani, un'elevata possibilità di insorgenza di tecnopatie e, in alcuni casi, di disabilità lavoro-correlate.

Ambiente e settore lavorativo

I lavoratori che hanno collaborato al progetto di ricerca sono stati individuati secondo un terzo parametro che prende in considerazione le dimensioni e la struttura dell'organizzazione/ente per cui lavorano. Per meglio mappare il fenomeno si è deciso di individuare e analizzare diverse situazioni lavorative partendo da piccole realtà (il lavoro domestico e quello autonomo) fino a grandi aziende strutturate. In questo modo è stato possibile valutare le condizioni di lavoro in alcune realtà di riferimento e fare il confronto tra le diverse risposte logistico-organizzative date al lavoratore con o senza disabilità da parte dell'organizzazione per cui lavora. Nei prossimi paragrafi si avrà modo di valutare nello specifico questo aspetto.

Tale approccio ha permesso di valutare differenti modalità e potenziali di risposta in relazione al processo di adattamento della mansione e del luogo di lavoro. L'adattabilità viene vissuta dagli attori coinvolti nel processo di ristrutturazione lavorativa in modo soggettivo e esclusivo facendo affidamento sull'autovalutazione delle proprie risorse economiche, logistiche, umane ecc… Di facile intuizione risulta che la risposta alla richiesta di adattamento non viene vissuta e affrontata in modo analogo, ad esempio, in una grande azienda o in una piccola realtà lavorativa a conduzione familiare. Come si potrà osservare dalla casistica, le valutazioni progettuali e le stime di spesa per gli adattamenti hanno, infatti, diversi livelli di dettaglio sulla base di considerazioni generali sui fattori che caratterizzano la specifica mansione.

6.4. Il metodo utilizzato

Per l'acquisizione e la rielaborazione dei dati ci si è avvalsi di un protocollo strutturato in quattro fasi:

- acquisizione dei dati tramite interviste, sopralluoghi, supporti audio-visivi, misurazioni fisiche, ergonometriche, antropometriche e strumentali;
- elaborazione dei dati e valutazione dei fattori di rischio tramite l'utilizzo e la reinterpretazione di strumenti validati di analisi di rischio sul lavoro;
- progettazione e valutazione di soluzioni atte ad abbassare il livello di rischio.

I report dei casi studio presentati nella seconda parte di questo Rapporto sono stati strutturati come riportato nella tabella 6.3. Come si può desumere dalla strutturazione delle fasi, il protocollo ha previsto la raccolta, l'ordinamento e la rielaborazione di tutte le informazioni necessarie a delineare un quadro esaustivo del rapporto tra lavoratore e mansione. Nel corso di questo capitolo verranno presi in esame gli strumenti e i metodi utilizzati in ogni fase.

Tabella 6. 3

Fasi del protocollo di analisi del rischio e messa in sicurezza del luogo di lavoro

Intervista personale	Anamnesi clinica e lavorativa	Acquisizioni audio-video	Misurazioni ergonometriche e antropometriche	Misurazioni strumentali	Analisi ambientale	Analisi della richiesta funzionale della mansione	Analisi funzionale ICF - valutazione della performance	Individuazione di fattori di rischio	Stesura profilo di rischio utilizzando specifici metodi e strumenti	Riprogettazione dell'attività lavorativa e dell'ambiente di lavoro	Stima degli investimenti	Valutazione dei risultati prevedibili
FASE ACQUISIZIONE DATI PRE-PROGETTAZIONE						**FASE ELABORAZIONE DATI**				**FASE DI PROGETTAZIONE**		

Fase di acquisizione dati pre-progettazione

In questa fase sono stati indagati tutti quegli aspetti fondamentali per fornire una fotografia dettagliata della situazione lavorativa in cui opera la persona. Tra lo staff di ricerca, il lavoratore, il medico del lavoro e/o il responsabile di riferimento dell'azienda per cui lavora si è stabilito fin dall'inizio un confronto diretto su quelle che sono le riflessioni e le considerazioni sul rapporto tra l'individuo e l'attività attualmente svolta. Da questa esperienza di sono desunte le seguenti indicazioni.

L'**intervista personale** e il dialogo diretto permettono di mettere in luce quelle che sono le impressioni a caldo sulle difficoltà riscontrate nell'espletare il compito lavorativo a causa di limitazioni funzionali dovute alla condizione di salute dell'individuo o al contesto ambientale in cui opera. Durante il colloquio vanno anche raccolte tutte le informazioni e sull'organizzazione della giornata tipo (orari, strutturazione delle pause, mensa, turni ecc…) in modo da poter in seguito compilare tutti i campi delle check-list da utilizzare per l'analisi complessiva del rischio.

Due aspetti fondamentali da affrontare in questa fase dell'analisi sono quelli dell'**anamnesi clinica** e dell'**anamnesi lavorativa** del soggetto in questione.

Nel primo caso è necessario che si richiedano al lavoratore e al medico del lavoro competente che lo segue, informazioni cliniche personali, supportate da documentazione medica, in modo da poter considerare tutti i risvolti medici utili a definire un profilo della condizione di salute dell'individuo. Possono essere così indagati possibili nessi causali esistenti tra le patologie sviluppate e le mansioni svolte.

L'anamnesi lavorativa serve invece a ricostruire il curriculum lavorativo della persona in modo da poter individuare possibili fattori di rischio caratteristici delle precedenti mansioni che possono aver influito sull'attuale condizione di salute della persona.

Terminata la fase di colloquio si passa all'**analisi diretta** del luogo di lavoro, dell'attività lavorativa e lavoratore stesso.

Durante questa fase devono essere osservate, filmate e fotografate tutte le interazioni principali e cruciali tra il lavoratore e il contesto lavorativo in cui opera: come accede alla postazione, come e quali strumenti di lavoro utilizza, quali operazioni e movimenti deve compiere ecc… Filmati e fotografie devono essere utilizzate successivamente come supporto per la fase di rielaborazione dati.

Un'importante ruolo va dato al rilevamento in loco di spazi e disposizioni delle strumentazioni utilizzate. Queste vanno indicate e misurate in modo da verificarne l'idoneità rispetto alle caratteristiche funzionali e alle capacità della persona che le utilizza.

Ausili, apparecchiature di uso generale per la comunicazione, attrezzi per il lavoro, videoterminali, scrivanie e accessori devono essere inventariati e valutati in funzione dell'utilizzo che ne viene fatto. Tutte queste informazioni devono essere contenute in un report del sopralluogo che possa essere utilizzato successivamente come **prospetto ambientale** completo dello stato di fatto.

Oltre alla rilevazione di quanto sopra descritto è consigliabile utilizzare specifiche strumentazioni per la rilevazione e l'acquisizione di dati antropometrici. Per la ricerca, ad esempio, ci si è avvalsi di un elettromiografo per la rilevazione degli sforzi muscolari e di un dinamometro per la stima dei carichi sopportati nelle attività di traino e spinta.

Acquisire dati clinici direttamente sul posto di lavoro rende possibile interpretare e analizzare scientificamente l'attività e consente di porre solide basi per le successive fasi di progettazione. Tali misurazioni strumentali e antropometriche sono descritte in dettaglio nei casi studio di Francesco, Carla, Domingo, Vito e Biagio.

Fase di elaborazione dati

A seguito della fase di acquisizione dei dati e delle informazioni intorno al lavoratore e al lavoro svolto si passa alla rielaborazione degli stessi per formulare le prime ipotesi di riprogettazione.

Sulla base dei rilevamenti effettuati sulla postazione di lavoro deve essere predisposto uno specifico profilo di **richiesta funzionale** della mansione. Tale profilo consente di individuare le specificità e le caratteristiche dell'attività lavorativa per poi relazionarle con le capacità reali e non del lavoratore. La mansione deve essere descritta in modo minuzioso secondo una serie di fattori rilevanti che sono contemplati negli strumenti precedentemente descritti di analisi del rischio. L'organizzazione del lavoro, la frequenza necessaria per lo svolgimento dei diversi compiti lavorativi, l'utilizzo della forza sono solo alcuni dei punti chiave di cui tener conto in un'analisi funzionale dettagliata.

In parallelo alle analisi dell'attività lavorativa è necessario definire il **profilo funzionale** dell'individuo, di cui andrà preso in considerazione anche il rendimento rispetto alle *performance* nei diversi compiti richiesti dalla funzione. Il profilo funzionale deve essere stilato sulla base della richiesta funzionale dell'attività lavorativa. Informazioni cliniche, rilevamenti e osservazioni fatte sul luogo di lavoro costituiscono il filtro con cui selezionare specifici punti di interesse da analizzare in rapporto alla persona. Il lavoro e le sue caratteristiche sono, per questo, il punto di partenza per la valutazione individuale in relazione alle capacità di risposta alla richiesta funzionale connessa alla mansione.

Per la descrizione delle funzioni corporee coinvolte nell'attività lavorativa e della performance nell'esecuzione dell'attività si è individuato quale strumento elettivo la tassonomia ICF, specificamente nei suoi assi delle ***funzioni/strutture*** e dell'***attività/partecipazione***. Tale strumento permette di delineare un quadro completo della persona prendendo in considerazione elementi appartenenti a diversi domini.

Utilizzando gli item dell'asse ***funzioni/strutture*** e attribuendo ad ognuno di essi un qualificatore specifico, sulla base delle osservazioni e delle acquisizioni fatte, si genera una carta d'identità funzionale della persona. Il problema maggiore riscontrato durante questo studio è stato quello di attribuire un "corretto" qualificatore alla specificità del caso. È stato infatti riscontrato che seppur l'ICF fornisca indicazioni sull'assegnazione dei qualificatori secondo determinati intervalli[37] essa non fornisce modalità oggettive su come misurarli. Ne risulta una certa difficoltà nell'assegnare un qualificatore oggettivo che venga riconosciuto simultaneamente dai diversi soggetti che interpretano il caso studio (medico competente, addetto inserimento lavorativo, progettista, datore di lavoro ecc..).

I valori dei qualificatori esposti nelle tabelle di questo capitolo e nei casi di studio rappresentano pertanto interpretazioni – pur effettuate secondo un ragionamento analitico – dello staff di ricerca; è presumibile aspettarsi che team differenti possano assegnare valori non esattamente coincidenti. Ciò non compromette comunque l'utilità di questo metodo di indagine in quanto non è il valore del singolo qualificatore quanto il complesso di tutti i qualificatori a dare una descrizione della situazione di disabilità – certamente approssimata ma molto vicina alla realtà.

---

[37] Non entreremo qui nel merito della metrica dei qualificatori ICF, per la quale si rimanda direttamente alla Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Salute e della Disabilità [OMS, 2001),

Definite l'aspetto funzionale della mansione e le caratteristiche della persona si può passare all'individuazione e alla valutazione del **profilo di rischio**, utilizzando gli strumenti e le metodologie presentate nel precedente capitolo. Per la casistica della ricerca si è cercato di reinterpretare i metodi di analisi del rischio adattandoli alla specificità del caso.

Situazioni di disabilità, infatti, delineano profili altamente individualizzati che difficilmente possono essere analizzati utilizzando strumenti validati su di una popolazione normodotata. Non è possibile per questo prevedere, inoltre, che si usi un unico strumento esaustivo per descrivere la persona, il lavoro e l'indice di rischio che caratterizza la loro relazione. Per ogni tipologia di lavoro esistono specifici metodi e strumenti di analisi e per lo stesso tipo di lavoro possono essere impiegati lavoratori con caratteristiche funzionali differenti.

Il caso emblematico della ricerca, in tal senso, è quello di Francesco, operatore help-desk affetto da focomelia, che utilizza il computer in modo alternativo. Per l'analisi del suo caso è stata utilizzata la check-list OCRA, solitamente usata in casi in cui la mansione prevede movimenti ripetitivi degli arti superiori, per analizzare i movimenti ripetuti del capo e del collo in quanto Francesco, per la patologia di cui soffre, ha una completa menomazione alle strutture corporee di braccia e gambe. Lo strumento è stato poi supportato da materiale normativo per l'analisi della situazione lavorativa.

Da questo si desume che l'analisi dei fattori e degli indici di rischio deve essere la risultante dell'utilizzo incrociato di diversi metodi. Questo aspetto di interdisciplinarietà e di stretta correlazione degli strumenti deve considerarsi valido a maggior ragione per l'analisi di situazioni lavorative caratterizzate da uno stato di salute compromesso.

I fattori di rischio principali presentati e studiati nella casistica, da considerare in un'analisi lavorativa, sono:

- orario di lavoro
- organizzazione del lavoro e tempi di recupero
- postura incongrua
- forza
- frequenza di azione
- fattori ambientali

In ciascun report di caso di studio è presente una tabella comparativa sull'analisi del rischio nella quale vengono indicati in colonna gli strumenti e i documenti consultati, in modo da fornire un quadro esaustivo sull'insieme delle fonti prese in considerazione per la valutazione individualizzata.
La tabella 6.4 illustra gli strumenti utilizzati per ciascun caso di studio.

Tabella 6. 4

Strumenti e standard utilizzati

STRUMENTI UTILIZZATI PER DEFINIRE L'ANALISI DI RISCHIO	Antonietta	Bruno	Carlo	Clara	Domenico	Francesco	Giorgio	Mauro	Nadia	Stefano	Carla	Domingo	Gigliola	Sonia	Vito	Biagio
OCRA check list (rischio da movimenti ripetuti degli arti superiori)	●		●		●			●		●	●		●	●		
NIOSH (rischio da movimentazione manuale di carichi – sollevamento)			●				●									
MAPO (rischio da movimentazione manuale di pazienti)	●														●	●
SNOOK & CIRIELLO (rischio da movimentaz. carichi – traino e spinta)			●				●								●	●
Check list VDT (rischio da lavoro a videoterminale)				●				●	●	●						
RULA (rischio postura e arti superiori e altre parti del corpo)												●				
EN 1005-3 Sicurezza del macchinario - Performance fisica umana - Parte 3							●									
EN 1005-4 Sicurezza del macchinario - Performance fisica umana - Parte 4			●		●	●						●		●		
EN 1005-5 Sicurezza del macchinario - Performance fisica umana - Parte 5					●						●					
ISO 11226 - Valutazione delle posture statiche	●		●	●				●	●	●	●	●		●		
ISO 11228-2003 Movimentazione manuale – sollevamento e trasporto															●	
UNI EN ISO 527-1 - Tavoli da lavoro e scrivanie	●			●	●			●	●	●						
UNI EN ISO 1335 parte 1 e 2 - Sedie da lavoro per ufficio	●			●		●		●		●						
ISO 16840-1/2002 - Valutazione della carrozzina - Parte 1					●				●							
UNI EN ISO 14738/2004 - Requisiti antropometrici per la progettazione														●		
D.M. 236/89		●		●		●										
D.L.gs 81/08				●				●					●			
ICF (Classificazione Intern. della Salute, del Funzion. e della Disabilità)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MPT (strum. per la valutazione del grado di accettazione della tecnologia)					●	●					●		●			
ELETTROMIOGRAFIA (strum. per rilevazione dell'attivazione muscolare)						●					●	●				●

Fase di progettazione

Stabilito il livello di rischio e messi in evidenza i punti cardine sui quali impostare la riprogettazione dell'attività lavorativa, si passa poi all'elaborazione di un progetto di accomodamento ragionevole tenendo conto di elementi:

- individuali: ottimizzazione, messa in sicurezza e comfort della postazione di lavoro

- ambientali: ottimizzazione e messa in sicurezza dell'ambiente lavorativo, e rimozione di tutti gli elementi di disturbo nell'interazione uomo-ambiente
- organizzativi: ottimizzazione della logistica e del flusso di lavoro

La progettazione dovrà ovviamente contemperare le esigenze imposte dalle normative con le esigenze di personalizzazione rispetto alle specifiche problematiche del lavoratore. Quest'ultimo dovrà essere attivamente coinvolto in modo da poter esplicitare le proprie esigenze e le proprie considerazioni, contribuendo alla miglior definizione del progetto con un'attenta e responsabile autovalutazione delle proprie capacità.

Progettare la postazione di lavoro individuale, ottimizzandone l'interazione con lavoratore attraverso le analisi precedenti, consente di apportare le dovute modifiche e di pensare al meglio tutte le soluzioni che garantiscano maggior comfort e un abbassamento del rischio potenziale non solo per il lavoratore in questione ma per tutti i lavoratori. Migliorare aspetti ergonomici, disposizioni delle attrezzature, usabilità delle stesse e aspetti di accessibilità porta a una prevedibile riduzione dei livelli di rischio in favore di una maggiore qualità percepita da parte di tutti i fruitori.

Nella'ambito di questa ricerca, per la progettazione sono stati utilizzati appositi software di modellazione 3D, in modo da simulare a livello virtuale le logiche dimensionali e logistiche dei nuovi scenari lavorativi. Con questo utile strumento si sono potuti individuare preventivamente possibili errori di progettazione, causa di prevedibile insuccesso.

Nei sopralluoghi effettuati sul posto di lavoro, si è innanzitutto verificata la conformità alle vigenti normative in materia di sicurezza. Si è quindi rivolta l'attenzione verso aspetti di microclima e di accessibilità: ad esempio, la qualità e l'intensità della luce, la qualità del suono e dell'aria, l'accessibilità delle zone di ingresso degli edifici, degli spazi interni, degli arredi e degli oggetti, la disponibilità delle eventuali tecnologie assistive necessarie.

Si è poi passati a stilare un profilo ambientale utilizzando l'asse ***fattori contestuali ambientali*** dell'ICF, che ha rappresentato un'utile check-list per individuare i punti chiave su cui fondare il progetto esecutivo finale.

Un altro aspetto da analizzare e oggetto di riprogettazione è quello dell'organizzazione della giornata di lavoro e dei compiti connessi al lavoro stesso. Molto spesso sono gli aspetti logistico-organizzativi, infatti, a costituire un rilevante fattore di rischio per la salute del lavoratore. Tempistiche, alternanza dei turni e loro durata, pause, ecc.. possono influire negativamente sul rendimento e sulla salute del lavoratore se inadeguate e slegate dalla condizione specifica della persona. Durante questa fase vanno fornite le dovute indicazioni in merito alle necessarie modifiche da apportare alla giornata lavorativa.

La ***valutazione economica*** degli interventi previsti, rispetto al concetto di accomodamento ragionevole, è uno degli aspetti salienti del progetto esecutivo. La stima degli investimenti necessari è stata effettuata nell'ottica di un bilancio ottimale tra migliorie necessarie per il lavoratore, disponibilità economiche del datore di lavoro e implicazioni tecniche, organizzative e temporali. Si è considerato utile, in alcuni casi, fornire una duplice alternativa per l'acquisto di attrezzature ausiliarie o di adattamenti ambientali.

Una volta steso il progetto esecutivo possono essere valutati i risultati prevedibili. Nell'ambito di questa ricerca si sono fatte delle stime sul margine di miglioramento atteso, in termini di miglioramento di performance sull'asse ICF ***attività e partecipazione*** e di trasformazione da barriera a facilitatore sull'asse ICF dei ***fattori contestuali ambientali.*** Tale miglioramento può essere letto mettendo in relazione i qualificatori relativi ad ogni item ***prima*** e ***dopo*** la realizzazione dell'adattamento.

Un altro strumento che, in aggiunta all'ICF, è stato utilizzato in alcuni casi per la stima dei risultati previsti è stato lo strumento MPT (Matching Person and Technology) (Scherer, 1994), nato per analizzare la predisposizione del lavoratore all'utilizzo di tecnologie per l'adattamento del posto di

lavoro, e prevenire il più possibile che le eventuali soluzioni realizzate vengano successivamente abbandonate. Tale strumento è stato utilizzato per i casi di: ***Domenico***, ***Francesco*** e ***Carla***.

6.5. La richiesta funzionale della mansione e il profilo funzionale della persona

Come detto nei paragrafi precedenti, è importante partire dalla richiesta funzionale della mansione per incrociarla con le capacità della persona. In questo modo, unitamente ad un attento studio delle performance della persona nel dominio delle attività e della partecipazione, può essere determinato il rapporto esistente tra il lavoratore e l'attività che svolge.

Questo rapporto è da valutare anche sulla base della condizione di salute del lavoratore stesso. Una condizione di limitazione funzionale ***non-lavoro-correlata*** presenta differenti aspetti rispetto ad una condizione dovuta ad una patologia ***lavoro-correlata,*** per la quale esiste un chiaro nesso causale tra compromissione delle funzioni e lavoro svolto.

Nel caso delle limitazioni funzionali ***non lavoro-correlate*** si prevede che operando opportunamente sulla modalità di svolgimento dei compiti lavorativi si possa conseguire immediatamente una riduzione dell'incidenza di fattori di rischio sulla condizione di salute già compromessa della persona. Adempiere ad alcuni compiti lavorativi e svolgere lo stesso tipo di lavoro per un tempo prolungato può esporre, infatti, le persone all'insorgenza di ulteriori patologie o all'aggravarsi delle condizioni di salute con possibile perdita delle funzionalità residue.

Di seguito vengono riportate le tre richieste funzionali della mansione maggiormente ricorrenti, individuate all'interno della casistica:

Tabella 6.5

Casi di studio: richiesta funzionale della mansione

RICHIESTA FUNZIONALE DELLA MANSIONE	Antonietta	Bruno	Carlo	Clara	Domenico	Francesco	Mauro	Nadia	Stefano	Carla	Domingo	Gigliola	Giorgio	Sonia	Vito	Biagio
Movimenti ripetuti degli arti superiori	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		
Sollevamento e movimentazione dei carichi			●									●	●		●	●
Mantenimento di posture statiche	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●			●		

Nella tabella 6.5 sono state indicate le principali caratteristiche delle mansioni prese in esame e le loro comuni richieste funzionali, a seconda degli strumenti di analisi del rischio utilizzati. In questo modo è stato possibile suddividere le tipologie di lavoro studiate in sole tre classi generali.

Nella tabella 6.6 si riportano i profili della casistica in riferimento al dominio ***strutture corporee*** della classificazione ICF; per questo dominio vengono utilizzati 3 differenti qualificatori per descrivere le menomazioni corporee cui sono soggette le persone prese in esame. Analogamente, la tabella 6.7 presenta un'analisi della casistica in riferimento al dominio ***funzioni corporee***.

Tabella 6.6

Casi studio: strutture corporee

PROFILO ICF – Strutture corporee

I QUALIFICATORE		II QUALIFICATORE		III QUALIFICATORE	
.1	Lieve menomaz.	0	Nessun cambiamento	0	+ di una regione
.2	Media menomaz.	1	Assenza totale	1	Destra
.3	Grave menomaz.	2	Assenza parziale	2	Sinistra
.4	Completa menom.	3	Parte eccesso	3	Entrambi i lati
		4	Dimen. anormali	4	Frontale
		5	Discontinuità	5	Dorsale
		6	Posiz. deviante	6	Prossimale
		7	Cambiam.qualitativi	7	Distale
		8	Non specificato	8	Non specificato
		9	Non applicabile	9	Non applicabile

	Codice	Struttura	Antonietta	Bruno	Carlo	Clara	Domenico	Francesco	Giorgio	Mauro	Nadia	Stefano	Carla	Domingo	Gigliola	Sonia	Vito	Biagio
s1	s12002	Midollo spinale lombosacrale									.488							
	s1201	Nervi spinali									.488							
s2	s220	Struttura del bulbo oculare				.273	.273								.273			
	s230	Strutture adiacenti all'occhio				.263												
s3	s320	Struttura della bocca						.170										
	s330	Struttura della faringe						.888										
	s340	Struttura della laringe						888										
s4	s430	Struttura dell'apparato respiratorio						170										
s6	s610	Struttura del sistema urinario						888										
s7	s710	Struttura della regione del capo e del collo						.160					.278					
	s720	Struttura della regione della spalla						.323				.273						
	s7201	Articolazioni della regione della spalla			.262				.362									
	s7202	Muscoli della regione della spalla			.272				.272									
	s730	Struttura dell'arto superiore						413				.273						
	s73011	Articolazione del polso	.271							.481			.288	.372		.481		
	s73012	Muscoli dell'avambraccio	.271							.381				.272		.381		
	s73013	Legamenti e fasce dell'avambraccio	.271							.381				.372		.381		

s73021	Articolazioni della mano e delle dita	.271							.481				.372		.481		
S73022	Muscoli della mano	.271							.381				.272		.381		
S73023	Legamenti e fasce della mano	.271							.421				.372		.421		
s740	Struttura della regione pelvica						.163			.488	.373						
s7401	Articolazioni della regione pelvica					.361											
s7402	Muscoli della regione pelvica		.382														
s7403	Legamenti e fasce della regione pelvica					.281											
s750	Struttura dell'arto inferiore						.423			.488	.373						
s75001	Articolazione dell'anca	.373				.363											
s7501	Struttura della parte inferiore della gamba	.373				.376											
s7502	Struttura della caviglia e del piede					.277											
s75002	Muscoli della coscia		.382	.173							.373						
s75003	Legamenti e fasce della coscia		.382	.273													
s75011	Articolazione del ginocchio	.373															
s75012	Muscoli della parte inferiore della gamba				.473												
s75013	Legamenti e fasce della parte inferiore della gamba	.373			.373						.373						
s75021	Artic. caviglia e artic. piede e delle dita del piede	.373															
S75022	Muscoli della caviglia e del piede				.473						.373						
s760	Struttura del tronco						.360										
s7600	Struttura della colonna vertebrale			.362	.373			.362	.368	.488		.278					
s76001	Colonna vertebrale toracica			.362				.362								.388	.288
s76003	Struttura della colonna vertebrale sacrale		.382														
s7701	Articolazioni		.382			.376											
s7702	Muscoli		.382								.373						

Tabella 6.7

Profili funzionali dei casi studio

PROFILO ICF – Funzioni corporee

.1 Lieve menomazione
.2 Media menomazione
.3 Grave menomazione
.4 Completa menomazione

***Nota** in grassetto sottolineato si riportano gli item per i quali si evidenzia una criticità riscontrata in almeno 7 casi studio

	Codice	Item	Antonietta	Bruno	Carlo	Clara	Domenico	Francesco	Giorgio	Mauro	Nadia	Stefano	Carla	Domingo	Gigliola	Sonia	Vito	Biagio
b1	b1300	Livello di energia										.2	.1		.2	.1		
	b134	Funzioni del sonno		.3														
	b147	Funzioni psicomotorie		.3														
	b1470	Controllo psicomotorio			.3							.3						
	b1471	Qualità delle funzioni psicomotorie										.3						
b2	b210	Funzioni della vista			.1	.3		.2					.2		.2			
	b2100	Funzioni dell'acuità visiva				.3			.1									
	b21023	Qualità dell'immagine visiva				.2												
	b220	Sensaz. associate all'occhio e strutt. adiacenti						.2					.2					
	b265	Funzioni del tatto													.2			
	b270	Funzioni sens. correlate alla temp. e altri stimoli					.1			.2	.2					.2		
	b2801	**Dolore in una parte del corpo**	.3		.2		.2					.3	.1	.3	.3	.4	.3	.3
	b28013	**Dolore alla schiena**		.3		.3			.2	.3	.2	.2				.3	.3	.3
	b28014	Dolore all'arto superiore	.3						.3	.3	.2	.2	.1	.3	.3			
	b28015	Dolore all'arto inferiore	.3	.3			.2					.3						
	b28016	**Dolore alle articolazioni**	.3	.2		.4				.3	.2	.3	.2	.2	.3	.3	.3	.3
	b2803	Dolore diffuso un dermatomo							.3		.1							
	b2804	Dolore diffuso in una zona o regione																
b4	b455	**Funzioni di tolleranza all'esercizio fisico**	.3		.2	.3	.2	.2	.3		.1	.2		.2	.3	.2	.3	
	b4552	Affaticabilità		.3		.3			.2			.3			.3		.3	
b5	b525	Funzioni di defecazione									.1							
	b535	Funzioni associate all'apparato digerente									.1							
b6	b620	Funzioni urinarie									.3							
	b630	Sensazioni associate alle funzioni urinarie									.2							
	b6201	Frequenza della minzione		.2														
b7	b710	Mobilità dell'articolazione	.3									.3						
	b7101	**Funzione di mobilità di diverse articolazioni**		.3			.3	.3		.3	.4		.1	.3	.3	.3	.2	
	b7109	Funz. della mobilità dell'articolazione, non spec.																
	b715	**Stabilità dell'articolazione**	.3				.3		.2	.3		.3	.1	.3	.3	.3	.2	
	b7152	Stabilità delle articolazioni generalizzata		.2														
	b7200	Funzione di mobilità della scapola						.2	.2					.2	.2	.2	.2	
	b7201	Funzione di mobilità della pelvi		.2			.3	.2	.2			.1				.3		
	b7202	Funzione di mobilità delle ossa carpali						.4		.4				.3	.3	.4		
	b7203	Funzione di mobilità delle ossa tarsali					.2	.2			.4							
	b730	Funzioni della forza muscolare				.3												
	b7301	**Forza dei muscoli di un arto**					.3	.4		.3		.2	.1	.3	.3	.3		
	b7303	**Forza dei muscoli della metà inferiore del corpo**	.3	.3		.3	.4	.3			.4	.3						
	b7305	Forza dei muscoli del tronco																
	b735	Funzione del tono muscolare	.2						.2			.3						
	b7351	Tono dei muscoli di un arto										.3						
	b7353	Tono dei muscoli della metà inferiore del corpo		.3		.4					.4							
	b740	Funzioni della resistenza muscolare	.2									.3						
	b7401	Resistenza di gruppi di muscoli				.3				.3					.3	.3		
	b750	Funzioni del riflesso motorio										.3						
	b755	Funz. della reazione di movimento involontario			.3													
	b760	Controllo del movimento volontario						.4		.4		.3		.1				

	b7600	Controllo di movimenti volontari semplici		.1	.3	.2												
	b7601	Controllo di movimenti volontari complessi			.3				.3							.3		
	b7603	**<u>Funzioni di sostegno del braccio o della gamba</u>**		.3	.2		.3		.3	.4		.3	.3			.3		
	b765	Funzioni del movimento involontario			.3							.3						
	b7651	Tremore			.3				.3							.3		
	b7652	Tic e manierismi			.2													
	b770	Funzioni del pattern dell'andatura	.3	.3		.3	.3			.4		.3						
	b7800	**<u>Sensazione di rigidità muscolare</u>**	.2				.3		.3			.3		.3	.2	.3		
	b7801	Sensazione di spasmo muscolare						.1	.3					.3				
b8	b810	Funzione protettive della cute								.2								

Le anamnesi cliniche e le interviste personali, hanno permesso di mettere in luce le limitazioni funzionali della persona. Dopo averle valutate e qualificate secondo la tassonomia ICF, queste sono state messe in relazione tra loro per poterne valutare l'incidenza complessiva sull'intera casistica.

Nella tabella 6.7 i fattori nei quali si è riscontrata maggior incidenza nella casistica sono quelli evidenziati in grassetto, sottolineato. Prendendo come riferimento i diversi assi, è possibile considerare la distribuzione e l'incidenza di una stessa menomazione funzionale all'interno dell'intera casistica, sull'asse orizzontale e, sull'asse verticale, vedere visualizzato l'ambito di menomazione di ciascun caso studio specifico.

Le limitazioni funzionali interessano, per la maggior parte dei casi, le strutture articolari e gli arti inferiori a livello muscolare. Tali osservazioni, se messe in relazione con la tabella 6.5 "richieste funzionali della mansione", permettono di fare un prima ipotesi sulla correlazione tra mansione lavorativa e patologia. Le persone che lavorano utilizzando ripetutamente gli arti superiori, e la cui patologia non ha natura congenita o traumatologica, soffrono di dolore in una parte del corpo (b2801), dolore all'arto superiore (b28014), dolore alle articolazioni (b28016).

Un'altra osservazione sulla base dei dati raccolti è che nella nostra casistica le persone che soffrono di una patologia/menomazione non lavoro-correlata hanno maggiori limitazioni nel fattore "funzioni di tolleranza dell'esercizio fisico" (b455). Uno degli item in cui si trova maggior numero di punteggi negativi è quello di "funzioni di mobilità delle ossa carpali" (b7202).

Nella casistica analizzata le persone con menomazioni ***non lavoro-correlate*** sono quelle che:

- raggiungono un punteggio tendenzialmente più alto nelle limitazioni funzionali. Alcuni di loro, infatti, soffrono di una totale perdita di funzionalità
- presentano a livello personale il maggior numero di limitazioni funzionali.

Questo dato è da considerarsi riferito esclusivamente ai casi studio analizzati e non può essere esteso a considerazioni di più larga scala.

6.6. Valutazione della performance in attività e partecipazione

Le funzionalità dell'individuo trovano riscontro anche nel dominio attività e partecipazione della classificazione ICF. Attraverso queste è possibile analizzare le attività connesse alle mansioni lavorative e le limitazioni/restrizioni relative. Per la valutazione della situazione lavorativa vengono censite e monitorate le difficoltà e i livelli di interazione tra la persona e il contesto lavorativo mentre, per la valutazione/quantificazione dei possibili risultati, si cerca di focalizzare l'attenzione e gli sforzi sulla necessità di valorizzare le capacità residue del lavoratore.

Nella tabella 6.8 vengono indicati i fattori considerati per ciascun lavoratore in funzione della mansione svolta:

Tabella 6.8

Analisi performance pre-progettazione

PROFILO ICF – Attività e Partecipazione Pre Progettazione

.1 **Lieve difficoltà**
.2 **Media difficoltà**
.3 **Grave difficoltà**
.4 **Completa difficoltà**

***Nota** in grassetto sottolineato si riportano gli item per i quali si evidenzia una criticità riscontrata in almeno 7 casi studio

			Antonietta	Bruno	Carlo	Clara	Domenico	Francesco	Giorgio	Mauro	Nadia	Stefano	Carla	Domingo	Gigliola	Sonia	Vito	Biagio
d2	d2102	Intraprendere un compito singolo autonomamente						.2										
	d2202	Intraprendere compiti articolati autonomamente						.3										
	d230	Eseguire la routine quotidiana										.2						
	d2301	Gestire la routine quotidiana				.2												
	d2302	Completare la routine quotidiana		.2							.2							
d4	d410	Cambiare la posizione corporea	.3															
	d4101	**Accovacciarsi**	.3	.3	.2	.4	.3		.2		.4	.3						
	d4102	**Inginocchiarsi**	.3	.3	.2	.4	.3		.2		.4	.3						
	d4103	Sedersi				.3	.1	.4										
	d4104	**Stare in posizione eretta**	.2	.3		.3	.2	.3			.4	.2						
	d4105	**Piegarsi**	.2	.3	.2	.4	.3	.3	.2		.2	.2						
	d4106	Spostare il baricentro del corpo					.2	.3										
	d4151	**Mantenere una posizione accovacciata**	.3	.3	.2		.3		.3		.4	.4						
	d4152	**Mantenere una posizione inginocchiata**	.3	.3	.2		.3		.3		.4	.4						
	d4153	Mantenere una posizione seduta					.1											
	d4154	Mantenere una posizione eretta	.2	.3		.3	.2				.4	.3						
	d4200	Trasferirsi da seduti		.3		.2	.1				.2	.3						
	d4201	Trasferirsi da sdraiati									.2							
	d430	**Sollevare e trasportare oggetti**	.3	.3	.3		.1	.4	.3	.3	.3	.2	.1	.2	.3	.3	.3	.1
	d4301	**Portare con le mani**	.3		.3				.3	.3		.2	.1	.3	.3	.3	.3	
	d4302	**Portare sulle braccia**	.3		.3				.3	.3		.2	.1	.2		.3	.3	.3
	d4309	Sollevare e trasportare, non specificato			.3				.3									
	d4350	Spingere con gli arti inferiori					.3				.4							
	d440	Uso fine della mano	.2		.3			.4							.3			
	d4400	Raccogliere								.3		.2	.1	.2		.3	.3	
	d4401	Afferrare								.3		.1	.2	.3		.3	.2	
	d4402	Manipolare								.3			.2	.3		.4	.2	
	d4403	Lasciare								.2			.1	.2		.3	.2	
	d4408	Uso fine della mano, altro specificato								.3								
	d445	Uso della mano e del braccio						.3							.3			
	d4450	**Tirare**			.2				.2	.3		.2	.1	.3		.3	.3	.3
	d4451	Spingere								.2		.3	.1	.3		.3	.3	
	d4452	Raggiungere allungando il braccio									.3							
	d4453	Girare o esercitare torsioni delle mani o delle braccia								.4		.2	.2	.3		.4	.3	
	d4455	Afferrare								.3		.1	.2	.2		.3	.3	
	d4459	Trasp., sollev. oggetti, altro spec. e non spec.			.3				.3									
	d450	Camminare	.3				.3	.3										
	d4500	Camminare per brevi distanze		.4		.4					.4	.3						
	d4501	Camminare per lunghe distanze		.4		.4					.4							
	d4502	Camminare su superfici diverse	.3	.4		.4					.4	.3						
	d455	Spostarsi	.2															
	d4551	Salire		.3		.3		.4			.2	.3						
	d4552	Correre	.3	.4							.4	.4						
	d4553	Saltare		.4							.4							
	d460	Spostarsi in diverse collocazioni	.2															

	d4600	Spostarsi all'interno della casa			**.2**						**.2**							
	d4601	Spostarsi all'interno di edifici diversi da casa propria					**.2**					**.2**						
	d4608	Spostarsi in diverse collocazioni, altro specificato									**.3**							
	d465	Spostarsi usando apparecchiature e ausili	**.2**	**.3**				**.2**				**.2**						
	d4701	Usare mezzi di trasporto privati motorizzati						**.2**										
	d4702	Usare mezzi di trasporto pubblici motorizzati						**.4**										
	d4751	Guidare veicoli motorizzati			**.4**	**.2**	**.2**		**.2**			**.1**						
d5	d510	Lavarsi		**.2**				**.2**										
	d5100	Lavarsi parti del corpo									**.1**							
	d5300	Regolazione della minzione						**.2**										
	d5301	Regolazione della defecazione						**.3**										
	d570	Prendersi cura della propria salute						**.3**										
d6	d6201	Procurarsi ciò che serve quotidianamente		**.3**														
	d630	Preparare i pasti		**.2**							**.2**							
	d640	Fare i lavori di casa		**.3**														
	d6402	Pulire l'abitazione									**.2**							
	d650	Prendersi cura degli oggetti di casa		**.2**							**.2**							

Anche nel caso del dominio "attività e partecipazione" si può notare che i fattori maggiormente rilevati sono quelli del campo d4 "mobilità".

La distribuzione delle limitazioni sembra raccogliere in due macrogruppi i lavoratori della casistica a seconda che abbiano una condizione di salute condizionata dal lavoro svolto o che rientrino nei casi di menomazioni non lavoro-correlate. I secondi presentano maggiori limitazioni rispetto ai primi nei campi in cui vengono analizzate le posture, le posizioni corporee e gli spostamenti. I lavoratori con tecnopatie presunte e accertate hanno maggiori difficoltà nell'utilizzare le mani e la braccia in quanto le patologie di cui soffrono colpiscono maggiormente questi distretti corporei causando una progressiva perdita funzionale.

In relazione alla capacità di compiere un'azione specifica, nella nostra casistica le persone con disabilità non lavoro-correlata:

- raggiungono i punteggi più alti a nei qualificatori delle limitazioni
- risentono di un maggior numero di limitazioni nelle attività.

Di seguito si riporta il prospetto delle stime della performance attesa nell'ipotesi di realizzazione del nuovo scenario lavorativo progettato:

Tabella 6.9

Analisi performance attese

PROFILO ICF – Attività e Partecipazione – Post Progettazione

.1 **Lieve difficoltà**
.2 **Media difficoltà**
.3 **Grave difficoltà**
.4 **Completa difficoltà**

			Antonietta	Bruno	Carlo	Clara	Domenico	Francesco	Giorgio	Mauro	Nadia	Stefano	Carla	Domingo	Gigliola	Sonia	Vito	Biagio
d2	d2102	Intraprendere un compito singolo autonomamente						.1										
	d2202	Intraprendere compiti articolati autonomamente						.1										
	d230	Eseguire la routine quotidiana										.1						
	d2301	Gestire la routine quotidiana				.2												
	d2302	Completare la routine quotidiana		.1							.1							
d4	d410	Cambiare la posizione corporea	.1															
	d4101	Accovacciarsi	.3	.3	.2	.4	.3		.2		.4	.3						
	d4102	Inginocchiarsi	.3	.3	.2	.4	.3		.2		.4	.3						
	d4103	Sedersi				.1	0	.0										
	d4104	Stare in posizione eretta	.2	.2		.2	.1	.3			.4	.1						
	d4105	Piegarsi	.2	.3	.1	.4	.3	.2	.1		.2	.2						
	d4106	Spostare il baricentro del corpo					.2	.2										
	d4151	Mantenere una posizione accovacciata	.3	.3	.2		.3		.3		.4	.4						
	d4152	Mantenere una posizione inginocchiata	.3	.3	.2		.3		.3		.4	.4						
	d4153	Mantenere una posizione seduta					0											
	d4154	Mantenere una posizione eretta	.1	.3		.3	.2				.4	.2						
	d4200	Trasferirsi da seduti		.2		.1	0				.2	.2						
	d4201	Trasferirsi da sdraiati									.2							
	d430	Sollevare e trasportare oggetti	.2	.2	.2		.1	.4	.1	.3	.2	.2	.3	.2	.3	.2	.1	.3
	d4301	Portare con le mani	.3		.2				.1	.3		.2	.2	.1	.2	.2	.1	
	d4302	Portare sulle braccia	.3		.2				.2	.3		.2		.1		1	.1	.2
	d4309	Sollevare e trasportare, non specificato			.2				.2									
	d4350	Spingere con gli arti inferiori					.3				.4							
	d440	Uso fine della mano	.1		.3			.4					.2		.2			
	d4400	Raccogliere								.3		.2		.2		.1	.1	
	d4401	Afferrare								.3		.1		.2		.2	.1	
	d4402	Manipolare								.3				.2		.2	.2	
	d4403	Lasciare								.2				.1		.1	.1	
	d4408	Uso fine della mano, altro specificato								.2								
	d445	Uso della mano e del braccio						.3					.2		.2			
	d4450	Tirare			.2				.2	.3		.2		.2		.2	.1	.2
	d4451	Spingere								.2		.3		.2		.2	.1	
	d4452	Raggiungere allungando il braccio									.1							
	d4453	Girare o esercitare torsioni delle mani o delle braccia								.4		.2		.1		.4	.2	
	d4455	Afferrare								.3		.1		.1		.2	.2	
	d4459	Trasp., sollev. oggetti, altro spec. e non spec.			.2				.1									
	d450	Camminare	.3				.3	.3										
	d4500	Camminare per brevi distanze		.3		.4					.4	.2						
	d4501	Camminare per lunghe distanze		.4		.4					.4							
	d4502	Camminare su superfici diverse	.2	.4		.4					.4	.3						
	d455	Spostarsi	.1															
	d4551	Salire		.2		.2		.2			.2	.2						
	d4552	Correre	.3	.4							.4	.4						
	d4553	Saltare		.4							.4							
	d460	Spostarsi in diverse collocazioni	.1															
	d4600	Spostarsi all'interno della casa			.2						.2							

	d4601	Spostarsi all’interno di edifici diversi da casa propria					**.2**					**.1**						
	d4608	Spostarsi in diverse collocazioni, altro specificato									**.3**							
	d465	Spostarsi usando apparecchiature e ausili	**.1**	**.1**				**.0**				**.1**						
	d4701	Usare mezzi di trasporto privati motorizzati						**.1**										
	d4702	Usare mezzi di trasporto pubblici motorizzati						**.1**										
	d4751	Guidare veicoli motorizzati			**.4**	**.2**	**.2**		**0**			**.1**						
d5	d510	Lavarsi		**.1**				**.1**										
	d5100	Lavarsi parti del corpo									**.1**							
	d5300	Regolazione della minzione						**.1**										
	d5301	Regolazione della defecazione						**.0**										
	d570	Prendersi cura della propria salute						**.0**										
d6	d6201	Procurarsi ciò che serve quotidianamente		**.2**														
	d630	Preparare i pasti		**0**							**0**							
	d640	Fare i lavori di casa		**.2**														
	d6402	Pulire l’abitazione									**.1**							
	d650	Prendersi cura degli oggetti di casa		**.1**							**.1**							

Per alcune voci è previsto un miglioramento, conseguente alla soluzione tecnica progettata; per altre, invece, la natura della menomazione o l’impossibilità di ridurre le limitazioni esistenti fanno sì che la performance pre- e post-adattamento rimangano invariate. .

6.7. Valutazione dei fattori ambientali

Le informazioni raccolte durante il sopralluogo sul posto di lavoro hanno permesso la compilazione di un profilo ambientale secondo la tassonomia ICF. Conformemente all’impianto concettuale dell’ICF, il contesto ambientale va indagato anche in merito a fattori non apparentemente correlati agli spazi e alla loro fruibilità, quali ad es. le relazioni personali e gli atteggiamenti delle persone presenti nel contesto ambientale in cui opera il lavoratore. I profili emersi nella nostra casistica sono presentati nella tabella 6.10.

Tabella 6.10

Analisi ambientale pre-progettazione

PROFILO ICF – Fattori Ambientali Pre Progettazione

.1	**Lieve barriera**	**+1**	**Lieve facilitatore**
.2	**Media barriera**	**+2**	**Medio facilitatore**
.3	**Grave barriera**	**+3**	**Grave facilitatore**
.4	**Completa barriera**	**+4**	**Completo facilitatore**

	Codice	Fattore	Antonietta	Bruno	Carlo	Clara	Domenico	Francesco	Giorgio	Mauro	Nadia	Stefano	Carla	Domingo	Gigliola	Sonia	Vito	Biagio
e1	e1150	Prodotti e tecnologie generali per l'uso personale nella vita quotidiana		.2						+2	+2	+2						
	e1151	Prodotti e tecnologie assistive per l'uso personale nella vita quotidiana	+2		+2	+2	+2	+3	+2	+2	+4	+2			+2	+2	+2	+1
	e1200	Prodotti e tecnologie generali per mobilità e trasporto in ambienti esterni e interni	+2	+2		+2	+3	+2		+2		+2	+2	.2		+2	+2	+2
	e1201	Prodotti e tecnologie assistive per mobilità e trasporto in ambienti esterni e interni			+2			+2	+2									
	e1250	Prodotti e tecnologie generali per la comunicazione						+3		+2	+2							
	e1251	Prodotti e tecnologie assistive per la comunicazione						+2										
	e1350	Prodotti e tecnologie generali per il lavoro	.2	+2	+1	+2	+4	+4	+2	+2	+2	+2	+2	.2	+3	+2	+1	+1
	e1351	Prodotti e tecnologie assistive per il lavoro	.2		+1	+1	+2	+2	+1		+2	+1	+2		+2	+2	.1	.1
	e1500	Prod.e tecn. per progett./costruz. di entrate e uscite dagli edifici pubblici	.3			.3	+3	.3		.2	.2	.2						
	e1501	Prod. e tecn. per progett./costruz. accesso alle strutture interne di edifici pubblici					+1	.4		+2	.2							
	e1550	Prod. e tecn. per per progett./costruz. di entrate e uscite dagli edifici privati		.3						.2	.2							
	e1602	Prodotti e tecnologia per lo sviluppo del territorio urbano										.2		.2				
e2	e2400	Intensità della luce	.2	.1	.2	.1	.3	.3	.2	.2	.1	+1	.2		.3	.2	+1	+1
	e2401	Qualità della luce	.2	.1	.2	.1	.3	.3	.2	.2	.1	+2	.2		.3	.2	+1	+1
	e2500	Intensità del suono	.2	.2	.2		.3	.3	.2	.3	.2	+2	.3	.3	.3	.3	+1	+1
	e2501	Qualità del suono	.2	.2	.2		.3	.3	.2	.3	.2	+1	.3	.3	.3	.3	+1	+1
	e2600	Qualità dell'aria in luoghi chiusi	.2	.1	.2	.1	.3	.1	.2	.1	.1	+2	.1	.1	.1	.1	.2	+1
e3	e320	Amici	+1	+1	+3	+1	+3	+3	+1	+2	+1	+2	+2			+2	+2	+2
	e325	Conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità	+2	+1		+2	+3	+3	+2	+2	+1	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2
	e330	Persone in posizione di autorità	+2			+3	+3	+2	+2	+3		+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2
	e340	Persone che forniscono aiuto o assistenza	+2	+2	+3	+3	+2	+4	+2	+2	+3	+2	+2	+2		+2	+2	+2
	e345	Estranei						+3										
	e355	Operatori sanitari						+4										
	e360	Altri operatori						+4										
e4	e420	Atteggiamenti individuali degli amici	+2	+2	+3	+3	+2	+3	+2	+2	+3	+2	+2			+2	+2	+2
	e425	Atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa, comunità	+3	+2	+3	+3	+2	+2	+2	+2	+3	+2	+2	+2		+2	+2	+2
	e430	Atteggiamenti individuali di persone in posizioni di autorità	+3			+3	+3	+3	+2	+3		+2	+3	+3	+2	+3	+2	+2
	e440	Atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza	+2	+2	+2	+2	+2	+3	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2
	e445	Atteggiamenti individuali di estranei						+3										
	e460	Atteggiamenti della società						.3										
e5	e5151	Sistemi per l'architettura e la costruzione					+3				.2							
	e5152	Politiche per l'architettura e la costruzione									.2							
	e5252	Politiche abitative									.2							
	e540	Servizi, sistemi e politiche di trasporto	.3	+2		+2	+2	+3		+2	+2	.3	+2	+2		+2	+3	+3
	e580	Servizi e politiche sanitarie										+3						
	e590	Servizi, sistemi e politiche del lavoro	.3			+2	+3	+2	+1	+3	+2	+3	+3	+3	+2	+3	+3	+3

Tabella 6.11

Analisi ambientale post-adattamento (stima)

PROFILO ICF – Fattori Ambientali Post Progettazione

.1	**Lieve barriera**	**+1**	**Lieve facilitatore**
.2	**Media barriera**	**+2**	**Medio facilitatore**
.3	**Grave barriera**	**+3**	**Grave facilitatore**
.4	**Completa barriera**	**+4**	**Completo facilitatore**

	Codice	Descrizione	Antonietta	Bruno	Carlo	Clara	Domenico	Francesco	Giorgio	Mauro	Nadia	Stefano	Carla	Domingo	Gigliola	Sonia	Vito	Biagio
e1	e1150	Prodotti e tecnologie generali per l'uso personale nella vita quotidiana		+2						+2	+3	+3						
	e1151	Prodotti e tecnologie assistive per l'uso personale nella vita quotidiana	+3		+3	+2	+3	+4	+3	+2	+4	+3			+3	+3	+3	+2
	e1200	Prodotti e tecnologie generali per mobilità e trasporto in ambienti esterni e interni	+3	+3		+2	+3	+3		+3		+3	+3	0		+3	+3	+2
	e1201	Prodotti e tecnologie assistive per mobilità e trasporto in ambienti esterni e interni			+3			+3	+3									
	e1250	Prodotti e tecnologie generali per la comunicazione						+4		+2	+2							
	e1251	Prodotti e tecnologie assistive per la comunicazione						+4										
	e1350	Prodotti e tecnologie generali per il lavoro	.1	+3	+2	+3	+4	+4	+3	+3	+2	+2	+3	+1	+4	+3	+3	+2
	e1351	Prodotti e tecnologie assistive per il lavoro	.1		+3	+3	+4	+3	+3		+3	+3	+4		+3	+4	+3	+3
	e1500	Prod.e tecn. per progett./costruz. di entrate e uscite dagli edifici pubblici	+2			+2	+3	+4		.2	+2	+3						
	e1501	Prod. e tecn. per progett./costruz. accesso strutture interne di edifici ad uso pubblico					+2	+4		+2	.2							
	e1550	Prod. e tecn. per la progett./costruz. di entrate e uscite dagli edifici privati		+3						+2	+3							
	e1602	Prodotti e tecnologia per lo sviluppo del territorio urbano										+3		+3				
e2	e2400	Intensità della luce	+1	+2	+2	+1	+2	+3	+2	.2	.1	+1	+2		+2	+2	+1	+1
	e2401	Qualità della luce	+1	+2	+2	+1	+2	+3	+2	.2	.1	+2	+2		+2	+2	+1	+1
	e2500	Intensità del suono	.1	+1	.2		+2	+3	+2	.3	.2	+2	+2	0	+2	+2	+1	+1
	e2501	Qualità del suono	.2	+1	.2		+2	+3	+2	.3	.2	+1	+2	0	+2	+2	+1	+1
	e2600	Qualità dell'aria in luoghi chiusi	.2	+1	.2	.1	+2	+3	+2	.1	.1	+2	0	+2	0	0	+2	+1
e3	e320	Amici	+1	+2	+3	+1	+3	+3	+1	+2	+1	+2	+2			+2	+2	+2
	e325	Conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità	+2	+2		+2	+3	+3	+1	+2	+1	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2
	e330	Persone in posizione di autorità	+2			+3	+3	+3	+1	+3		+2	+3	+2	+3	+3	+2	+2
	e340	Persone che forniscono aiuto o assistenza	+2	+4	+3	+3	+3	+4	+1	+2	+3	+3	+2	+2		+2	+2	+2
	e345	Estranei						+3										
	e355	Operatori sanitari						+4										
	e360	Altri operatori						+4										
e4	e420	Atteggiamenti individuali degli amici	+2	+2	+3	+3	+2	+3	+1	+2	+3	+2	+2			+2	+2	+2
	e425	Atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa, comunità	+3	+2	+3	+3	+2	+2	+2	+2	+3	+2	+3	+2		+3	+2	+2
	e430	Atteggiamenti individuali di persone in posizioni di autorità	+3			+3	+3	+3	+1	+3		+2	+3	+3	+2	+3	+2	+2
	e440	Atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza	+2	+3	+2	+2	+2	+3	+3	+2	+2	+2	+3	+2	+3	+3	+3	+2
	e445	Atteggiamenti individuali di estranei						+3										
	e460	Atteggiamenti della società						.3										
e5	e5151	Sistemi per l'architettura e la costruzione					+4				+2							
	e5152	Politiche per l'architettura e la costruzione									.2							
	e5252	Politiche abitative									.2							
	e540	Servizi, sistemi e politiche di trasporto	.3	+2		+2	+3	+4		+2	+2	+2	+2	+2		+2	+3	+3
	e580	Servizi e politiche sanitarie										+3						
	e590	Servizi, sistemi e politiche del lavoro	.3			+2	+4	+2	+2	+3	+2	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3

Dal profilo generale della casistica si può notare che i fattori presi in considerazione per l'aspetto ambientale sono tratti da diversi campi in quasi ugual misura. Il fattore ***e1 "prodotti e tecnologia"*** e ***e2 "ambiente naturale e cambiamenti ambientali effettuati dall'uomo"*** sono quelli per i quali sono stati previsti maggiori piani di intervento in quanto più facilmente misurabili e valutabili. Le relazioni personali e gli atteggiamenti dei diversi attori verso il lavoratore sono, infatti, realtà contestuali di difficile interpretazione e altamente individualizzati. Sono stati valutati con qualificatori indicativi e solo in alcuni casi è stato previsto un miglioramento dei qualificatori di questi fattori.

I prodotti e le tecnologie per il lavoro, generali e assistive, costituiscono uno dei fondamentali requisiti da analizzare in una postazione di lavoro individuale. L'accessibilità degli spazi pubblici e privati diventa, invece, uno dei più importanti filtri per giudicare gli spazi lavorativi in toto. In questi campi si sono riscontrate alcune carenze che possono essere colmate mediante specifici interventi, per i quali si rimanda ai casi studio dettagliati.

I fattori del campo ***e2*** vanno ad indagare gli aspetti microclimatici dell'ambiente lavorativo. Premesso che è stata verificata la rispondenza delle aziende coinvolte nella ricerca alle normative vigenti in materia di sicurezza, determinati fattori come luce, suono e aria sono stati analizzati dando indicazioni di massima su come poter apportare migliorie. In alcuni casi sono stati, invece, progettati e presentati veri e proprio piani di ristrutturazione e modifica degli ambienti per poter offrire un esempio di iter analitico-progettuale da seguire.

Per quanto riguarda i fattori contestuali si può notare che la differenziazione tra i casi di studio non è così marcata come per i domini funzione/struttura e attività /partecipazione. Indicativamente per i lavoratori presi in esame per la ricerca sono stati rilevati indicatori ambientali all'incirca nella stessa misura. La tabella 6.11 presenta una stima degli indicatori ambientali prevedibili una volta realizzato l'adattamento.

6.8. Stima dei miglioramenti ottenibili con la riprogettazione

La tabella 6.12 presenta in modo semplice e sintetico i risultati prevedibili grazie alla riprogettazione elaborata per l'ambiente di lavoro, in termini di miglioramento raggiunto e non raggiunto nel dominio ***attività/partecipazione.***

In caso di non raggiungimento degli obiettivi è necessario sottolineare fatto ciò non denota l'insuccesso del progetto ma può dipendere dalla specifica natura della limitazione funzionale.

Nella tabella si nota che i fattori di miglioramento si possono raggruppare in modo differente a seconda che la disabilità del lavoratore sia lavoro-correlata o no.

Le persone con disabilità pregressa hanno goduto di miglioramenti soprattutto nei fattori legati a questioni posturali in quanto, molto spesso, il progetto ha previsto adeguati ausili per la postura e la mobilità.

I lavoratori che svolgono, soprattutto, una mansione che prevede il movimento ripetitivo degli arti superiori hanno ottenuto risultati positivi nei fattori legati alla mobilità della mano e nelle azioni di movimentazione di dispositivi.

In generale si può asserire che i fattori di rischio maggiormente influenti sulla sicurezza personale sono stati ridotti a favore di un maggior comfort e autonomia per il lavoratore.

Non sono state fatte stime sul potenziale recupero funzionale ma si è considerato soltanto l'aspetto "pratico" del recupero sul piano della performance. A livello funzionale, è ipotizzabile però, che nel medio-lungo termine possano verificarsi anche miglioramenti sostanziali sotto questo profilo, in quanto il gesto e l'attività disabilitante sono state arginate e corrette.

Tabella 6.12

Valutazione dei risultati previsti – attività e partecipazione

PROFILO ICF – Attività e Partecipazione – Risultati previsti

○= Rischio ridotto rispetto a situazione pre-progettuale
●= Rischio invariato rispetto a situazione pre-progettuale

Items per i quali si evidenzia una criticità in almeno 7 casi studio

			Antonietta	Bruno	Carlo	Clara	Domenico	Francesco	Giorgio	Mauro	Nadia	Stefano	Carla	Domingo	Gigliola	Sonia	Vito	Biagio
d2	d2102	Intraprendere un compito singolo autonomamente						○										
	d2202	Intraprendere compiti articolati autonomamente						○										
	d230	Eseguire la routine quotidiana										●						
	d2301	Gestire la routine quotidiana				○												
	d2302	Completare la routine quotidiana		○							○							
d4	d410	Cambiare la posizione corporea	○															
	d4101	**Accovacciarsi**	●	●	●	●	●		●		●	●						
	d4102	**Inginocchiarsi**	●	●	●	●	●		●		●	●						
	d4103	Sedersi				○	○	○										
	d4104	**Stare in posizione eretta**	●	○		○	○	●			●	○						
	d4105	**Piegarsi**	●	●	○	●	●	○	○		●	●						
	d4106	Spostare il baricentro del corpo					●	○										
	d4151	**Mantenere una posizione accovacciata**	●	●	●		●		●		●	●						
	d4152	**Mantenere una posizione inginocchiata**	●	●	●		●		●		●	●						
	d4153	Mantenere una posizione seduta					○											
	d4154	Mantenere una posizione eretta	○	●		●	●				●	○						
	d4200	Trasferirsi da seduti		○		○	○				●	○						
	d4201	Trasferirsi da sdraiati									●							
	d430	**Sollevare e trasportare oggetti**	○	○	○		●	●	○	●	○	●	○	●	●	○	○	○
	d4301	**Portare con le mani**	●		○				○	●		●	○	○	○	○	○	
	d4302	**Portare sulle braccia**	●		○				○	●		●	○	○		○	○	○
	d4309	Sollevare e trasportare, non specificato			○				○									
	d4350	Spingere con gli arti inferiori					●				●							
	d440	Uso fine della mano	○		●			●							○			
	d4400	Raccogliere								●		●	○	●		○	○	
	d4401	Afferrare								●		●	○	○		○	○	
	d4402	Manipolare								●			○	○		○	●	
	d4403	Lasciare								●			○	○		○	○	
	d4408	Uso fine della mano, altro specificato								○								
	d445	Uso della mano e del braccio						●							○			
	d4450	**Tirare**			●				●	●		●	○	○		○	○	○
	d4451	Spingere								●		●	○	○		○	○	
	d4452	Raggiungere allungando il braccio									○							
	d4453	Girare o esercitare torsioni delle mani o delle braccia								●		●	○	○		●	○	
	d4455	Afferrare								●		●	○	○		○	○	
	d4459	Trasp., sollev. oggetti, altro spec. e non spec.			○				●									
	d450	Camminare	●				●	●										
	d4500	Camminare per brevi distanze		○		●					●	○						
	d4501	Camminare per lunghe distanze		●		●					●							
	d4502	Camminare su superfici diverse	○	●		●					●	●						
	d455	Spostarsi	○															
	d4551	Salire		○		○		○			●	○						
	d4552	Correre	●	●							●	●						
	d4553	Saltare		●							●							
	d460	Spostarsi in diverse collocazioni	○															
	d4600	Spostarsi all'interno della casa			●						●							
	d4601	Spostarsi all'interno di edifici diversi da casa propria					●					○						
	d4608	Spostarsi in diverse collocazioni, altro specificato									●							
	d465	Spostarsi usando apparecchiature e ausili	○	○				○				○						

	d4701	Usare mezzi di trasporto privati motorizzati						○										
	d4702	Usare mezzi di trasporto pubblici motorizzati						○										
	d4751	Guidare veicoli motorizzati			●	●	●		●			●						
d5	d510	Lavarsi		○				○										
	d5100	Lavarsi parti del corpo									●							
	d5300	Regolazione della minzione						○										
	d5301	Regolazione della defecazione						○										
	d570	Prendersi cura della propria salute						○										
d6	d6201	Procurarsi ciò che serve quotidianamente		○														
	d630	Preparare i pasti		○							○							
	d640	Fare i lavori di casa		○														
	d6402	Pulire l'abitazione									○							
	d650	Prendersi cura degli oggetti di casa									○							

Dalla tabella si evince come – nella nostra casistica – le persone con disabilità ***lavoro correlata*** costituiscano i casi di maggior successo per gli interventi di riprogettazione. Per queste persone, una corretta e tempestiva riprogettazione individualizzata delle attività lavorative e dell'ambiente di lavoro appaiono ridurre drasticamente la possibilità che vi sia una perdita funzionale definitiva. Se affrontati in tempo, i fattori di rischio possono essere ridotti e si può prevedere un buon livello di recupero funzionale. Nel caso in cui questo non avvenga si può, al contrario, presupporre che il quadro funzionale decada talmente fino a diventare causa di condizione duratura di disabilità.

Nei casi di persone con disabilità ***non-lavoro correlata***, invece, l'intervento progettuale permette di preservare lo stato funzionale dell'individuo senza che vi sia prevedibile peggioramento della condizione di salute.

Da sottolineare, inoltre, che una attenta riprogettazione del posto di lavoro e della mansione svolta permettono al lavoratore di raggiungere un maggior livello di autonomia oltre che godere di un effettivo miglioramento della qualità di vita percepita.

La tabella 6.13 presenta i risultati previsti in termini di fattori ambientali.

Da essa sembra che siano gli item ***e1350*** ed ***e1351*** (quelli relativi a prodotti e tecnologie specifici per il lavoro) quelli sui quali si possano raggiungere le migliorie più evidenti.

Altri fattori interessati dal processo progettuale che hanno portato ad un miglioramento complessivo sono quelli legati ad aspetti ambientali veri e proprio. Il suono, l'aria e la luce sono solo alcune delle variabili ottimizzabili con un corretto processo di adeguamento individualizzato.

Tabella 6.13

Valutazione dei risultati previsti – fattori ambientali

PROFILO ICF – Fattori Ambientali Post Progettazione

.1	Lieve barriera	+1	Lieve facilitatore
.2	Media barriera	+2	Medio facilitatore
.3	Grave barriera	+3	Grave facilitatore
.4	Completa barriera	+4	Completo facilitatore

	Codice	Descrizione	Antonietta	Bruno	Carlo	Clara	Domenico	Francesco	Giorgio	Mauro	Nadia	Stefano	Carla	Domingo	Gigliola	Sonia	Vito	Biagio
e1	e1150	Prodotti e tecnologie generali per l'uso personale nella vita quotidiana		○					●	○	○							
	e1151	Prodotti e tecnologie assistive per l'uso personale nella vita quotidiana	○		○	●	○	○	●	●	○			○	○	○	○	○
	e1200	Prodotti e tecnologie generali per la mobilità e il trasporto in ambienti esterni e interni	○	○		●	●	○	○		○	○	○			○	○	●
	e1201	Prodotti e tecnologie assistive per la mobilità e il trasporto in ambienti esterni e interni			○			○							○			
	e1250	Prodotti e tecnologie generali per la comunicazione						○	●	●								
	e1251	Prodotti e tecnologie assistive per la comunicazione						○										
	e1350	Prodotti e tecnologie generali per il lavoro	○	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○
	e1351	Prodotti e tecnologie assistive per il lavoro	○		○	○	○	○		○	○	○		○	○	○	○	○
	e1500	Prod.e tecn. per la progett. e la costruz. di entrate e uscite dagli edifici ad uso pubblico	○			○	●	○	●	○	○							
	e1501	Prod. e tecn. per la progett./costruz. dell'accesso alle strutture interne di edifici ad uso pubblico					○	○	●	●								
	e1550	Prod. e tecn. per la progettazione e la costruzione di entrate e uscite dagli edifici ad uso privato		○					○	○								
	e1602	Prodotti e tecnologie per lo sviluppo del territorio urbano									○		○					
e2	e2400	Intensità della luce	○	○	○	○	○	○	●	●	●	○		○	○	○	●	●
	e2401	Qualità della luce	○	○	○	○	○	○	●	●	●	○		○	○	○	●	●
	e2500	Intensità del suono	○	○	●		○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	●	●
	e2501	Qualità del suono	●	○	●		○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	●	●
	e2600	Qualità dell'aria in luoghi chiusi	●	○	●	●	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	●
e3	e320	Amici	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●
	e325	Conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità	●	○		●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●
	e330	Persone in posizione di autorità	●			●	●	●	●		●	○	●	●	●	○	●	●
	e340	Persone che forniscono aiuto o assistenza	●	○	●	●	○	●	●	●	○	●	●		●	●	●	●
	e345	Estranei						●										
	e355	Operatori sanitari						●										
	e360	Altri operatori						●										
e4	e420	Atteggiamenti individuali degli amici	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●
	e425	Atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●		●	○	●	●
	e430	Atteggiamenti individuali di persone in posizioni di autorità	●			●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●
	e440	Atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza	●	○	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○	●	○	○	●
	e445	Atteggiamenti individuali di estranei						●										
	e460	Atteggiamenti della società						●										
e5	e5151	Sistemi per l'architettura e la costruzione					○			●								
	e5152	Politiche per l'architettura e la costruzione								●								
	e5252	Politiche abitative								●								
	e540	Servizi, sistemi e politiche di trasporto	●	●		●	○	○	●	●	○	●	●			●	●	●
	e580	Servizi e politiche sanitarie									●							
	e590	Servizi, sistemi e politiche del lavoro	●			●	○	●	○	●	●	●	●	○	●	●	●	●

Per la valutazione del grado di ***accettazione delle soluzioni tecniche proposte*** in alcuni casi (Domenico, Francesco e Carla) è stato utilizzato lo strumento MPT "Matching Person with Technology". È stato valutato, infatti, che i lavoratori che si sentono a disagio con una nuova tecnologia potrebbero avere difficoltà ad utilizzarla in modo utile per l'Azienda. Questo strumento aiuta ad individuare gli aspetti che potranno inibire l'accettazione e l'uso appropriato della nuova tecnologia nel posto di lavoro. In questo modo possono essere previste migliorie al progetto di implementazione delle attrezzature garantendo maggiore possibilità di successo all'intervento. La tabella 6.14 presenta i punteggi rilevati per i quattro lavoratori cui è stato somministrato tale strumento, mentre la tabella 6.15 presenta il punteggio che si aspetterebbero i rispettivi dei datori di lavoro sul grado di accettazione da parte del lavoratore.

Tabella 6.14

MPT - Lavoratore

MPT WT PA-W – Valutazione della predisposizione alla tecnologia - Lavoratore

NO		IN PARTE		Sì
1	2	3	4	5

	Domenico	Francesco	Carla	GIgliola
La tecnologia				
• La tecnologia può essere usata senza o con poco imbarazzo, stress e fatica?	5	3	5	4
• Secondo te è sufficiente il tempo che ti è dato per imparare tale tecnologia?	4	4	4	1
• La tecnologia è completamente differente da quella che usi normalmente per compiere il lavoro?	3	3	4	5
• La tecnologia può essere introdotta gradualmente anziché tutta subito?	3	3	1	5
• Pensi che l'uso della tecnologia ti aiuterà agli occhi dei tuoi colleghi e supervisori?	5	2	3	2
• La tecnologia è troppo estranea o complessa?	1	1	1	4
Tu, la persona che stai per essere addestrata all'uso della tecnologia				
• Avevi già ottenuto successi con l'introduzione nuove di nuove tecnologie nell'ambiente lavorativo?	4	3	1	2
• In genere sei favorevole all'introduzione di nuove tecnologie sul lavoro?	5	5	4	2
• Pensi di essere libero di scegliere la velocità con cui introdurre la nuova tecnologia?	3	3	3	1
• Pensi di avere sufficienti abilità per usare la nuova tecnologia?	5	5	5	2
• Pensi di conoscere il modo migliore di apprendere l'utilizzo di nuove tecnologie? (p.e. addestramento individuale, o di gruppo, istruzioni scritte, verbali, ecc.)	4	5	3	2
• Con quali fra queste impari meglio?				
Ambiente del posto di lavoro				
• Ti sembra che l'impegno di chi lavora sia rispettato ed apprezzato nel tuo posto di lavoro?	4	4	4	4
• Il tempo dedicato al training per la nuova tecnologia è stato sufficiente?	4	4	4	1
• Ti sono stati chiariti quali benefici avrai dall'uso delle tecnologie?	4	5	5	5
• Il metodo di addestramento utilizzato rispecchia il tuo modo di imparare e le varie modalità di apprendimento?	4	5	4	1
• Pensi che sarai gratificato per le abilità che raggiungerai con la nuova tecnologia?	4	4	2	3
• L'addestramento ha creato un'atmosfera che ha permesso di familiarizzare con la nuova tecnologia e di compiere eventuali errori in un clima non penalizzante?	4	5	4	3

Tabella 6.15

MPT – Datore di lavoro

MPT WT PA-E – Valutazione della predisposizione alla tecnologia – Datore di lavoro	Domenico	Francesco	Carla	GIgliola
La tecnologia				
• La tecnologia può essere usata senza o con poco imbarazzo,stress e fatica?	5	3	5	5
• La durata del tempo per il training è adeguata per l'accettazione?	4	4	3	4
• La tecnologia è molto differente rispetto alla tecnologia attualmente usata?	3	3	3	3
• La tecnologia può essere introdotta gradualmente anziché tutta subito?	3	3	2	5
• L'utilizzo della tecnologia sarà un elemento di prestigio per l'utilizzatore?	4	2	4	3
Il lavoratore che sta per utilizzare la tecnologia				
• Ha già ottenuto successi con l'introduzione nuove di nuove tecnologie nell'ambiente lavorativo?	5	3	2	5
• In genere è favorevole all'introduzione di nuove tecnologie sul lavoro?	4	5	4	5
• Sente che può decidere i tempo di introduzione della nuova tecnologia?	4	3	4	5
• Ha le abilità sufficienti per usare la nuova tecnologia?	5	5	5	4
• Conosce il modo migliore di apprendere l'utilizzo di nuove tecnologie? (p.e. addestramento individuale, o di gruppo, istruzioni scritte, verbali, ecc.)	4	5	3	4
• Con quale metodo il lavoratore impara meglio?				
Ambiente del posto di lavoro				
• Il lavoratore sente che il suo impegno è rispettato ed apprezzato nel posto di lavoro?	5	4	4	5
• Verrà dedicato tempo sufficiente al training per la nuova tecnologia?	4	4	4	4
• Sono stati chiariti al lavoratore i benefici che avrà dall'uso della tecnologia?	5	5	5	5
• Il metodo di addestramento utilizzato rispecchia il modo di imparare del lavoratore?	4	5	4	4
• Il lavoratore sarà gratificato per le abilità che raggiungera con la nuova tecnologia?	5	4	4	5
• L'addestramento ha creato un'atmosfera che ha permesso di familiarizzare con la nuova tecnologia e di compiere eventuali errori in un clima non penalizzante?	4	5	4	4

NO		IN PARTE		Sì
1	2	3	4	5

Concludiamo questa rassegna dei risultati con la tabella 6.16, che sintetizza in modo estremamente semplificato (per i dettagli si rimanda alle tabelle individuali contenute in ciascun caso di studio) i fattori di rischio sui quali si è stimato di ottenere i più significativi miglioramenti.

Tabella 6.16

Valutazione dei risultati previsti – fattori di rischio

Fattori di rischio – Sintesi risultati previsti

○ = **Indice di rischio migliorato rispetto a situazione attuale**
● = **Indice di rischio invariato rispetto a situazione attuale**

	Antonietta	Bruno	Carlo	Clara	Domenico	Francesco	Mauro	Nadia	Stefano	Carla	Domingo	Gigliola	Giorgio	Sonia	Vito	Biagio
Orario di lavoro	●	●	○	○	○	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	○
Organizzazione del lavoro e tempi di recupero	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○
Postura incongrua	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○
Forza	○	●	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	●
Frequenza di azione	●	●	●	○	●	○	○	●	●	●	○	○	○	●	○	○
Fattori ambientali	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○

7. Prevenzione del rischio attraverso l'accomodamento ragionevole del luogo di lavoro

7.1. La lezione appresa dai casi di studio

Dall'analisi comparativa dei casi di studio emergono tre principali evidenze.

La ***prima*** è che in molti casi è possibile – attraverso un accomodamento "ragionevole" della postazione di lavoro, spesso accompagnato da una revisione organizzativa del processo di lavoro – eliminare i rischi di insorgenza di disabilità connessi alla mansione svolta o di peggioramento di disabilità già presenti, mantenendo nel contempo il livello di produttività atteso dal lavoratore, e migliorando il comfort delle condizioni lavorative. Inoltre, l'accomodamento ragionevole (termine con il quale intendiamo rendere in italiano il concetto di *reasonable accommodation,* ormai presente nelle legislazioni di molti Paesi) è una strategia appropriata per eliminare o ridurre situazioni di disabilità generate dalle caratteristiche ambientali del luogo di lavoro. Come infatti insegna l'ICF, la disabilità sul luogo di lavoro di un lavoratore già affetto da limitazioni funzionali – anche se in possesso di un'invalidità legalmente certificata – non è una caratteristica intrinseca della persona ("il disabile"): nasce dal fatto che alcuni fattori contestuali del luogo fisico nel quale egli opera agiscono come "barriere" anziché come "facilitatori". La rimozione di tale disabilità è dunque prerequisito alla produttività, sia dal punto di vista degli obiettivi aziendali che da quello della realizzazione professionale del lavoratore. In definitiva, l'accomodamento ragionevole altro non è che una riprogettazione tecnica e organizzativa che operando su fattori che inizialmente agivano da barriere e fonti di rischio li trasformi in facilitatori e fonti di sicurezza.

La ***seconda*** evidenza riguarda l'uso dei metodi per l'analisi del rischio. I metodi validati a livello internazionale oggi disponibili – ampiamente descritti nei capitoli precedenti - sono stati sviluppati sulla base di standard corrispondenti ad un'ipotesi di "normalità" corporea: normalità che nella realtà non esiste, è solo un concetto statistico, applicato comunque a popolazioni di lavoratori nei quali si presume la presenza di tutte le strutture corporee e l'assenza di limitazioni funzionali. Il merito di tali sistemi è quello di identificare con elevata affidabilità i fattori di rischio ricorrenti per la grande maggioranza della popolazione lavorativa – fattori che sono fonte di un enorme costo sociale in termini di assenteismo, de-valorizzazione di competenze, ricorso ai servizi sanitari – e di fornire gli elementi conoscitivi utili alla messa in atto di interventi preventivi sia *ad personam* che strutturali sull'ambiente lavorativo. Tuttavia, meno il lavoratore corrisponde a tale concetto di "normalità", tanto meno tali metodi sono applicabili. Ad esempio, un metodo per l'analisi del rischio connesso a task lavorativi che normalmente richiederebbero gli arti superiori, difficilmente sarà applicabile ad un lavoratore il quale, non possedendo gli arti superiori, esegue lo stesso task con gli arti inferiori attraverso determinati adattamenti o tecnologie assistive. E poiché per definizione non è teorizzabile una "persona disabile standard" (basta la tassonomia ICF ad evidenziare come le combinazioni possibili di disabilità siano teoricamente superiori al numero di abitanti del pianeta), nel nostro Studio non sì si è rivelato possibile pensare ad un "metodo standard di analisi del rischio per i lavoratori disabili".

Tuttavia, a questa evidenza scoraggiante se ne sovrappone una ***terza*** incoraggiante: avendo a disposizione la batteria completa dei metodi descritti in questo Studio, ed usando il mix di metodi appropriati caso per caso a seconda del quadro motorio e funzionale del lavoratore nonché delle

funzioni corporee impegnate nella mansione lavorativa, è possibile estrapolare da ciascun metodo una serie di elementi che, esaminati nel loro complesso, possono condurre ad una stima attendibile del rischio, certamente sufficiente per enucleare le specifiche per l'adeguamento del posto di lavoro. E' necessario a tal fine un approccio interdisciplinare e personalizzato, certamente più complesso rispetto al caso di lavoratori "normodotati", ma che comunque può essere codificato in una metodologia con relativi protocolli operativi. La metodologia proposta nella sezione seguente – pur non avendo la pretesa di dichiararsi l'unica possibile, ne è un esempio.

A queste considerazioni fa da sfondo la consapevolezza della particolare valenza che hanno i fattori di rischio per un lavoratore affetto da limitazioni funzionali. Il rischio è sostanzialmente quello di peggiorare tali limitazioni o di andare incontro ad altre di nuove: con ripercussioni ***primarie*** sull'attività lavorativa (rischio di non poterla più fare e quindi di essere espulso dal mondo del lavoro, oppure di ripiegare su mansioni non corrispondenti alle proprie attitudini e prospettive di soddisfazione professionale), ma anche ripercussioni ***secondarie*** su altri aspetti della vita. Una limitazione acquisita a causa dell'attività lavorativa – ad esempio una peggiorata funzionalità degli arti superiori in una persona che già usa la carrozzina ad autospinta – può generare disabilità in altre situazioni di vita quotidiana quali la mobilità, la cura del corpo, la comunicazione, le relazioni interpersonali, le attività connesse ai propri suoli familiari e sociali.

Se dunque la "reasonable accommodation" deve essere oggi considerata un diritto fondamentale del lavoratore con disabilità – come già sancito nella legislazione di molti Paesi e dagli art. 9 e 27 della Convenzione ONU sui diritti delle persone con disabilità alla quale ogni Stato firmatario inclusa l'Italia dovrà adeguarsi – alla luce di quanto detto l'analisi di rischio deve diventare una componente imperativa di ogni intervento di "reasonable accommodation", sia esso connesso all'inserimento lavorativo di una persona con disabilità, o al mantenimento della sua posizione lavorativa, o alla riqualificazione ad altra mansione, come pure alla prevenzione di ulteriori disabilità.

7.2. Progettazione dell' "accomodamento ragionevole": ipotesi metodologiche

Nel corso di questo studio – soprattutto nell'analisi dei casi di studio che essendosi sviluppata in un arco di tempo considerevole ha permesso di procedere iterativamente per ipotesi e verifiche – è emersa gradualmente una metodologia che si è dimostrata efficace e ripetibile, almeno nella casistica sotto esame.

Il punto focale di tale metodologia è costituito da una ***valutazione personalizzata*** sul singolo caso che, partendo da un'analisi multidimensionale, consenta di descrivere dettagliatamente la disabilità osservata nella situazione lavorativa attuale, di stimare il rischio di peggioramento della disabilità connessa al perdurare di tale situazione, e di mettere a punto un ***progetto di accomodamento ragionevole*** in grado di contrastarlo. Il progetto dovrà mirare al risultato ottimale: ossia quello di consentire lo svolgimento della stessa mansione ad un livello adeguato di produttività e di comfort ma in assenza completa di rischio; laddove tale obiettivo si scontri in modo inevitabile con limitazioni oggettive poste dalla patologia o dal contesto occorrerà mirare ad un risultato quanto meno "ragionevole" (modificare alcuni aspetti della mansione, accettare un certo margine controllabile di rischio ecc…) fino ad una certa soglia al di sotto della quale l'unica *extrema ratio* ragionevole diviene il ricollocamento ad altra mansione.

La modalità operativa della valutazione qui proposta consiste in una serie di sedute e sopralluoghi. che chiameremo nel complesso ***consulenza per l'accomodamento ragionevole del posto di lavoro.*** Essa produrrà come output una relazione con il progetto esecutivo della soluzione proposta o, nel caso siano possibili più soluzioni, il quadro comparativo delle varie soluzioni con rispettivi vantaggi, criticità e impegno economico.

Per maggior chiarezza esemplificheremo questa metodologia attraverso una possibile “procedura operativa” articolata in 10 fasi, simulando uno scenario in cui l’ ***azienda*** nella quale opera un ***lavoratore*** con disabilità chieda consulenza ad un ***servizio specializzato*** in grado di produrre una riprogettazione individualizzata del posto di lavoro.

Ovviamente i dettagli operativi quali la segmentazione delle fasi, la loro sequenza temporale e la strumentazione utilizzata potranno differire a seconda dell’organizzazione che offre questo tipo di servizio, dell’azienda che richiede l’intervento, della tipologia di mansione e delle caratteristiche individuali del lavoratore interessato. Dato che non esistono per definizione – come insegna l’ICF – situazioni “standard” di disabilità riproducibili su popolazioni di persone, si tratterà sempre di un intervento fortemente individualizzato; nel quale sarà tra l’altro importantissima – pena l’inefficacia dell’intervento – la partecipazione attiva e consensuale di tutti gli attori coinvolti e in particolare del lavoratore stesso, principale protagonista del cambiamento. Tale coinvolgimento sarà compito principalmente del referente dell’azienda incaricato di gestire il percorso.

Fase 1 - Analisi della richiesta

Obiettivo

Acquisire le informazioni preliminari necessarie al Servizio per poter valutare la propria capacità di risposta al problema posto dall’azienda e, in caso positivo, formalizzare gli accordi e i rispettivi impegni tra le parti.

Metodo

Colloquio su appuntamento – presso la sede del Servizio – con il referente incaricato dell’azienda; possibilmente accompagnato dal medico del lavoro di riferimento dell’azienda.

Output

Nel caso il Servizio confermi la propria capacità di risposta al problema posto dall’azienda, e l’Azienda la propria volontà di procedere con la consulenza, si procederà alla formalizzazione di un contratto articolato nei i seguenti punti:

- Impegno del Servizio a consegnare il report finale della consulenza nei modi e nei tempi stabiliti
- Accettazione da parte dell’azienda del preventivo e delle relative condizioni di pagamento
- Impegno dell’azienda a mettere a disposizione ogni dato necessario al Servizio per l’espletamento della consulenza, incluse eventuali cartelle mediche del lavoratore interessato
- Autorizzazione per gli operatori incaricati del Servizio ad effettuare sopralluoghi in azienda, ad intervistare il lavoratore ed eventuali altri referenti indicati dall’azienda, ad acquisire dati (anche sensibili se necessario) ed effettuare riprese audiovisive
- Impegno di confidenzialità da parte del Servizio rispetto ad ogni informazione acquisita presso azienda e ad ogni informazione personale acquisita dal lavoratore o da altri referenti
- Possibilità per il servizio e per l’azienda di utilizzo dei risultati in forma anonima per obiettivi di studio e ricerca

L’accordo può essere sottoscritto dall’azienda seduta stante – se il referente dell’azienda ha potere di firma su quanto sopra - oppure successivamente. Il Servizio procederà alle fasi successive solo una volta ricevuto l’accordo sottoscritto.

Strumenti suggeriti

Fac-Simile del Contratto

Fase 2 – Sopralluogo in azienda

Obiettivo

Acquisire dati ed informazioni sul campo relativamente al le caratteristiche del lavoratore, della mansione lavorativa svolta, della specifica postazione del lavoratore e dell’ambiente di lavoro in generale.

Metodo

Sopralluogo in azienda da parte degli operatori del servizio, articolata indicativamente come segue:

- Visita guidata al settore dell’azienda ove opera il lavoratore interessato
- Presentazione del lavoratore agli operatori del servizio
- Osservazione del lavoratore mentre espleta le proprie mansioni (con riprese fotografiche e filmate)
- Intervista al lavoratore, con acquisizione di ogni dato utile all’analisi funzionale

- Misurazione dei tempi e dei flussi di lavoro connessi alle mansioni
- Eventuali misurazioni connesse alle scale di analisi di rischio
- Ove necessario, acquisizione elettromiografica nel corso dell'espletamento della mansione
- Intervista al referente dell'azienda
- Eventuale discussione finale (con tutte le persone che l'azienda ritiene di coinvolgere)

Output

Dati grezzi acquisiti nel corso del sopralluogo

Strumenti suggeriti

Macchina fotografica / videocamera
Checklist per il sopralluogo
Strumentazione portatile per EMG

Fase 3 – Analisi funzionale

Obiettivo

Determinare le situazione di disabilità e di rischio rilevata attraverso il sopralluogo in azienda

Metodo

Elaborazione in back-office dei dati raccolti, considerando i seguenti aspetti:

- Analisi del lavoratore
- Analisi della mansione lavorativa svolta
- Analisi delle caratteristiche tecnico-logistiche della postazione lavorativa attuale
- Analisi della caratteristiche tecnico-logistiche dell'ambiente di lavoro ove è collocata tale postazione
- Analisi della disabilità rilevata rispetto all'ambiente e alla mansione lavorativa (items ritenuti critici sugli assi attività/partecipazione e fattori ambientali)
- Analisi del rischio rilevato rispetto all'ambiente e alla mansione lavorativa

Output

Relazione contenente la sintesi delle analisi sopra citate e le conclusioni complessive cui si è pervenuti in base a tali analisi

Strumenti suggeriti

Appunti, immagini e filmati acquisiti durante il sopralluogo
Tassonomia ICF – asse strutture/funzioni corporee
Tassonomia ICF – asse attività/partecipazione
Tassonomia ICF – asse fattori contestuali ambientali
Normativa sull'accessibilità:DM 236/89 e DPR 503/96
Normativa sulla sicurezza sul lavoro: T.U. DL 81/2008
Checklist OCRA
Checklist NIOSH
Checlist MAPO
Tavole Snook & Ciriello
Checklist RULA
Norme ISO 11226 / EN 1005-4
Tavole HAV e WBW
Checklist VDT

Fase 4 – Validazione medica dell'analisi funzionale

Obiettivo

Verificare la validità delle conclusioni presentate nella relazione di analisi funzionale, rispetto allo stato di salute e alle condizioni cliniche del lavoratore

Metodo

Visita medica del lavoratore da parte di medico specialista, al fine di confermare o rivalutare le ipotesi formulate nella relazione di analisi funzionale. La convocazione del lavoratore potrà non essere necessaria se il medico ritiene di ravvisare sufficiente evidenza clinica nella documentazione fornita dall'azienda.

Output

Referto medico di validazione o rivalutazione della relazione di analisi funzionale
Strumenti suggeriti
Relazione di analisi funzionale Cartella clinica del lavoratore Ambulatorio medico

Fase 5 – Valutazione Ausili
Obiettivo
Verificare se gli ausili tecnici di cui il lavoratore già dispone in relazione alla sua disabilità, ai suoi compiti lavorativi e alle altre esigenze connesse alla presenza sull'ambiente di lavoro (trasporto, mobilità, postura, cura personale, accessibilità informatica, controllo ambientale, comunicazione, relazione con colleghi ecc…) siano adeguati oppure sia necessario ipotizzare altri ausili, siano essi semplici accorgimenti tecnici come pure dispositivi ad elevata tecnologia.
Metodo
Appuntamento del lavoratore presso l'ausilioteca del Servizio. La valutazione – effettuata dagli esperti del Centro ausili - comprende indicativamente le seguenti fasi: • accoglienza e colloquio introduttivo (analisi iniziale del bisogno) • analisi clinica-funzionale (analisi della situazione posturo-motoria, delle abilità residue ecc…) • analisi ambientale (analisi del contesto ove si colloca l'intervento) • prove pratiche con gli ausili disponibili nell'ausilioteca • eventuale configurazione / personalizzazione di tali ausili ai fini delle prove pratiche • ricerca delle soluzioni appropriate • valutazione finale, con discussione in equipe laddove siano coinvolti più operatori • colloquio conclusivo, con indicazioni e istruzioni sulle soluzioni proposte
Output
Relazione contenente gli ausili tecnici proposti e le modalità di implementazione e di utilizzo
Strumenti suggeriti
Ausilioteca Banca Dati degli ausili Schede di analisi del bisogno di ausili (EUSTAT) Schede di pre-valutazione dell'outcome (IPPA)

Fase 6 – Riprogettazione del posto di lavoro – progetto di massima
Obiettivo
Identificare le possibili soluzioni di riprogettazione del posto di lavoro atte ad eliminare o attenuare i rischi e le disabilità identificate.
Metodo
Stesura – in back office – dei *concept* delle varie soluzioni ritenute possibili, integrando interventi di riorganizzazione degli spazi e dei flussi di lavoro, adattamenti di macchinari, adozione di ausili specifici.
Output
Schede-progetto di massima (*concept)* delle varie soluzioni identificate , ciascuna contenente: una sintetica descrizione degli interventi e delle tecnologie; simulazioni grafiche indicative di come dovrebbe apparire la soluzione una volta realizzata; una stima della riduzione prevista di rischio e di disabilità nella nuova situazione; una stima di larga massima dei costi economici ed organizzativi della soluzione.
Strumenti suggeriti
Strumenti informatici di disegno e rendering

Fase 7 – Verifica medica del concept
Obiettivo
Verificare la validità dei concept rispetto allo stato di salute e alla condizione clinica del lavoratore,
Metodo
Incontro con il medico specialista con presentazione/discussione dei *concept*. Il medico verificherà le soluzioni

proposte rispetto a possibili controindicazioni di ordine medico, nel qual caso darà indicazioni per un'eventuale perfezionamento del *concept*.
Output
Concept perfezionati e verificati rispetto a possibili controindicazioni di ordine medico
Strumenti suggeriti
-

Fase 8 – Validazione del concept
Obiettivo
Verificare la compatibilità umana, tecnica, organizzativa dei *concept* rispetto al lavoratore, alla mansione lavorativa e al contesto aziendale
Metodo
Incontro con il referente dell'azienda con presentazione/discussione dei *concept*. In questa fase è molto importante la presenza, la partecipazione e l'opinione del lavoratore stesso. Laddove sia tecnicamente, logisticamente ed economicamente fattibile, è raccomandabile predisporre un *mock-up* delle soluzioni ipotizzata per poterle testare direttamente con il lavoratore e facilitare così la scelta del *concept* più idoneo. Il referente dell'azienda validerà infine il *concept* scelto con eventuali indicazioni per un'eventuale loro rivisitazione.
Output
Concept perfezionato e validato
Strumenti suggeriti
Rappresentazioni visive dei *concept* sviluppati Mock-up dei *concept* sviluppati (quando possibile e ragionevole)

Fase 9 – Riprogettazione del posto di lavoro – progetto esecutivo
Obiettivo
Mettere a punto il progetto esecutivo delle migliori soluzioni proposte
Metodo
Progettazione in back office
Output
Progetto esecutivo della migliore soluzione identificata, corredato dai relativi disegni tecnici.
Strumenti suggeriti
Strumenti informatici di progettazione e rendering

Fase 10 – Consegna del progetto e formazione del referente dell'azienda
Obiettivo
Consegnare il progetto e mettere l'azienda in grado di implementarlo autonomamente
Metodo
Incontro dell'equipe del Servizio – incluso il medico specialista – con i referenti indicati dall'azienda, incluso se possibile il lavoratore stesso. L'incontro si articola indicativamente come segue: • Presentazione dei risultati emersi in fase di analisi funzionale • Presentazione del progetto esecutivo per l'adeguamento del posto di lavoro • Approfondimento delle motivazioni mediche e tecniche che sottostanno al progetto • Indicazioni operative su come realizzarlo • Indicazioni su come formare il lavoratore alle nuove modalità di lavoro • Indicazioni su come preparare il lavoratore e i colleghi al cambiamento • Indicazioni operative sulle modalità di follow-up
Output
Report contenente: • Il progetto esecutivo • certificazione di compatibilità del progetto con le normative di sicurezza sul lavoro

• informazioni su eventuali possibilità di finanziamenti o sgravi fiscali applicabili • La relazione di analisi funzionale • Indicazioni operative sulla realizzazione del progetto • Indicazioni operative sulla formazione del lavoratore • Indicazioni operative sulla preparazione del lavoratori e dei colleghi al cambiamento • Indicazioni operative sulle modalità di follow-up
Strumenti suggeriti
-

7.3. Realizzazione e implementazione del progetto

La realizzazione dell'adeguamento progettato non è solo un atto tecnico: impone cambiamenti nell'ambiente fisico, umano, organizzativo e relazionale dell'ambiente di lavoro. Pertanto va accompagnato da opportuni interventi formativi che accompagnino il processo di cambiamento e motivino i vari attori coinvolti ad accettarlo positivamente.

A seconda della quantità e della portata dei cambiamenti implicati e del contesto, gli interventi formativi potranno riguardare i seguenti aspetti.

Formazione del lavoratore

Questa formazione riguarda sostanzialmente il training operativo alle nuove modalità di svolgimento della mansione, l'acquisizione della consapevolezza dei motivi che hanno imposto l'adeguamento e lo sviluppo dell'abilità di lavorare nella nuova situazione "in sicurezza". Serve inoltre a stabilire un rapporto di collaborazione tra il lavoratore, il suo tecnico aziendale di riferimento e il medico di riferimento dell'azienda per poter successivamente verificare l'adeguatezza delle scelte di riprogettazione e di reinserimento operate

Formazione dei tecnici aziendali sulle tematiche del rischio connesso al lavoro

Questa formazione è mirata a fornire conoscenze di base sui rischi riscontrabili nell'ambiente di lavoro legati al sovraccarico biomeccanico e le patologie muscolo scheletriche connesse con la particolare attività lavorativa, con cenni di patogenesi delle principali alterazioni i riferibili al sovraccarico biomeccanico; nonché a familiarizzare con i metodi e i criteri per la valutazione del rischio lavorativo. I temi principali di tale formazione dovrebbero riguardare:

- tipologia e patogenesi delle principali alterazioni da sovraccarico biomeccanico; motivazioni dei cambiamenti e degli spostamenti a compiti e a posti di lavoro nuovi o riprogettati;
- corretta "modalità d'uso" del nuovo posto di lavoro agevolato e in particolare: corretto uso delle pause di recupero, importanza di mantenere i ritmi senza accelerare la frequenza delle azioni, importanza di evitare sollevamenti di carichi pericolosi e non richiesti, corretto uso degli strumenti e degli ausili
- nel caso di disabilità insorta proprio a causa della mansione lavorativa svolta, necessità di porre grande attenzione all'andamento dei disturbi ed in particolare al verificarsi di eventuali peggioramenti della sintomatologia lamentata (in caso di peggioramento il lavoratore va invitato ad informare immediatamente il servizio sanitario, anche al di fuori della scadenza prefissata per la propria sorveglianza sanitaria);
- necessità di porre grande attenzione alle nuove modalità di svolgimento del compito, informando immediatamente il proprio responsabile laddove si evidenziano problematiche non previste (es: troppa forza, impossibilità ad osservare i ritmi indicati, etc..).

- tematiche connesse alla ricollocazione di personale qualificato (psicologiche, motivazionali, formative, salariali, ecc.)

Sensibilizzazione a diversi livelli sulle tematiche della disabilità

Questa formazione, che può riguardare vari attori (non solo quindi i tecnici aziendali ma anche lavoratori stessi, i quadri aziendali e il management) serve ad assicurare un terreno culturale positivo e informato rispetto alla presenza di lavoratori con disabilità e alle misure (es. accessibilità) necessarie per consentirla.

Verifica dell'outcome

Una volta realizzato l'adeguamento e completati i succitati interventi di sostegno al cambiamento, occorrerà monitorare se la soluzione che è stata realizzata ha conseguito in maniera efficace gli obiettivi previsti. Tale ***follow-up*** dovrà raccogliere informazioni periodiche relativamente a:

- Eventuale comparsa di disturbi e/o, andamento dei disturbi riferiti alle principali articolazioni (classificati come: "completa scomparsa dei sintomi", "miglioramento dei sintomi", "situazione invariata", "peggioramento", "comparsa di nuovi sintomi o disturbi");
- Uso degli ausili in termini di continuità e grado di tolleranza ;
- Giudizio sull'accettabilità del nuovo compito/posto di lavoro con indicazioni circa la presenza di inadeguatezze derivanti da: posizioni scorrette di segmenti articolari, sforzi muscolari eccessivi, tecnologie assistive troppo complesse, problemi residui di accessibilità etc..

Il follow-up ha anche lo scopo di operare un raccordo diagnostico con eventuale richiesta di nuovi accertamenti clinico-strumentali ed un raccordo operativo utile per i tecnici della produzione; in base ai risultati dell'inchiesta il medico fornisce ai tecnici aziendali riscontri operativi così riassumibili:

- non è più necessario includere il soggetto fra i "disabili"
- il soggetto può continuare a svolgere i propri compiti nella sua attuale postazione anche se non riprogettata
- il soggetto deve rimanere nella attuale postazione riprogettata
- il soggetto deve essere trasferito in postazione riprogettata (nuovo caso o riscontro di peggioramento delle condizioni clinico/funzionali);
- occorre rivedere la postazione operativa cui il soggetto è assegnato anche se riprogettata (caso clinico con riscontro di peggioramento);

La periodicità prevista per questa particolare sorveglianza può essere la seguente:

- richiamo a 15 giorni dall'avvenuta modifica o cambiamento di posto di lavoro: esso è utile ad operare le prime e più grossolane verifiche di adeguatezza e a rinforzare il messaggio educativo rivolto al lavoratore;
- richiamo a tre mesi dalla modifica;
- richiamo a sei mesi dal precedente;
- ulteriori richiami a 12 mesi dai precedenti.

Anche se può sembrare troppo ravvicinata, questa periodicità può essere utilissima per "tranquillizzare" il lavoratore sul motivo del suo ricollocamento o della modifica della sua postazione, tale trasferimento o modifica può essere interpretato come "punitivo": il vivere male una nuova condizione lavorativa può interferire negativamente sull'efficacia delle bonifiche attuate per migliorare i disturbi muscolo-scheletrici o colmare la funzione mancante. Il lavoratore deve sentirsi direttamente coinvolto nel cercare la soluzione che gli è più consona.

Del resto, i consigli e i suggerimenti migliorativi proposti dagli interessati spesso si rivelano utili e determinanti nell'ottenimento dello scopo prefissato. Non si può dunque pensare di aver condotto un follow-up esaustivo se non si fa emergere anche il punto di vista del lavoratore sull'efficacia percepita dell'intervento. Tra gli strumenti utile a tal fine ne segnaliamo in particolare due, ampiamente validati a livello internazionale per la valutazione dell'outcome delle tecnologie assistive: l'IPPA e il QUEST.

L'IPPA

Lo strumento IPPA (Individual Prioritised Problem Assessment) (Wessels et al, 2004; Andrich, 2008) prevede due interviste, condotte da un intervistatore preparato capace di facilitare l'utente nella formulazione delle risposte senza però condizionarle. Nella prima intervista, da effettuarsi una volta noto il progetto dell'adattamento dell'ambiente di lavoro ma prima di realizzarlo, al lavoratore è richiesto di esplicitare sette problemi che egli si aspetta di risolvere grazie all'adattamento. Tali problemi possono essere di natura molto specifica (ad es. fare meno fatica a compiere una determinata operazione) oppure generale. Una volta definiti i problemi, si richiede al lavoratore di pesarli secondo l'importanza che essi rivestono dal suo punto di vista – secondo una scala che va da 1 (non importante) a 5 (molto importante) – e secondo la difficoltà che egli incontra in quel momento (nell'ambiente non adattato) nell'affrontarli – ancora con una scala da 1 (nessuna difficoltà) a 5 (difficoltà insormontabili). Nella seconda intervista, da condursi dopo che l'adattamento è stato realizzato e il lavoratore si è sufficientemente familiarizzato con esso (ad es. tre mesi dopo), al lavoratore vengono ripresentati i sette problemi che aveva definito nella prima intervista chiedendo di pesarli nuovamente secondo la difficoltà che egli incontra attualmente (nell'ambiente adattato).

Una diminuzione delle difficoltà rispetto alla prima intervista sta ad indicare che l'adattamento è risultato efficace, in quanto ha ridotto l'entità del problema. La differenza tra il punteggio totale della prima intervista [(punteggio di difficoltà) x (punteggio di difficoltà) / (numero dei problemi)] e quello della seconda intervista costituisce l' indicatore IPPA, che può oscillare tra -20 (massimo aumento di difficoltà per problemi molto importanti), zero (nessun cambiamento nelle difficoltà) e +20 (massima diminuzione della difficoltà per problemi molto importanti). Ovviamente ci si aspetta che l'adattamento diminuisca le difficoltà piuttosto che aumentarle; ma ciò non va dato per scontato, e pertanto lo strumento IPPA è preparato a rilevare anche questa eventualità.

Il QUEST

Lo strumento QUEST (Quebec User Evaluation of Satisfaction with Technical Aids) (Demers, Weiss-Lambrou e Ska, 2000; Andrich, 2008) è un questionario compilato direttamente dall'utente che pone domande relative al suo grado di soddisfazione rispetto alla nuova strumentazione in uso (8 domande) e rispetto alle modalità con la quale essa è stata fornita e implementata (4 domande). L'utente risponde ad ogni domanda con un punteggio che va da 1 (del tutto insoddisfatto) a 5 (molto soddisfatto), e può aggiungere, se crede, ulteriori commenti in testo libero. Il punteggio totale (somma dei punteggi diviso il numero di risposte) può pertanto oscillare tra 1 e 5 per ciascuna delle tre dimensioni che vengono analizzate separatamente (soddisfazione rispetto al prodotto; soddisfazione rispetto al servizio; soddisfazione complessiva). All'utente è anche richiesto di specificare le tre voci che per lui sono state le più importanti.

7.4. Verso una cultura dell'analisi funzionale del lavoro

Quanto fin qui descritto rappresenta un esempio di come i concetti esposti nei precedenti capitoli e desunti dai casi di studio possano trasformarsi in determinate metodologie operative.
E' già stato argomentato come da un lato esistano affermati metodi e standard per la valutazione dei rischi di natura lavorativa ma dall'altro lato essi siano strumenti ancora imperfetti per una sistematica analisi delle richieste funzionali (motorie, sensoriali e cognitive) derivate dai diversi compiti lavorativi.
D'altro lato è noto che chi si occupa di progettare il lavoro, qualunque sia la metodologia e la tecnica adottata, si basa largamente sul concetto (inesistente nella pratica) dell'uomo standard (neppure del "normale"). Poiché etica e norme ormai largamente richiedono di adattare il lavoro alle diverse capacità umane (per svilupparle e non per mortificarle) è ormai ineludibile arrivare a definire un sistema di descrizione sistematica, utile sia per le fasi di progettazione che per quelle di adattamento dei posti e dei processi di lavoro, delle richieste funzionali del lavoro al fine di poter comparare , rispetto a queste, le diverse capacità (abilità) individuali col fine di promuovere al contempo la salute e la dignità delle persone e la performance complessiva dei processi di lavoro.
In questo studio, sotto questo profilo si è aperta una finestra: è possibile, basandosi sui metodi e criteri già esistenti di valutazione dei rischi lavorativi, giungere, con aggiustamenti progressivi, ad un approccio sempre più sistematico (che superi cioè alcuni aspetti di "empiria" che qui si sono stati praticati) di analisi delle richieste funzionali del lavoro in grado non solo di favorire una adeguata condizione lavorativa per tutti i soggetti "normodotati" ma soprattutto di garantire, attraverso le tecniche descritte di "reasonable accomodation", una adeguata collocazione lavorativa a tutti coloro che sono portatori di una più o meno grande limitazione funzionale.
E' questo un ulteriore risultato, forse meno immediatamente tangibile, di questo studio: per parte nostra ogni sforzo sarà operato per continuare a sviluppare questo approccio, convinti come siamo della sua utilità per tutto il mondo produttivo.

PARTE 2

CASI DI STUDIO

8. Francesco

8.1. Il protagonista

Francesco è un uomo di 42 anni a cui è stata riconosciuta una invalidità civile del 100% a seguito di una diagnosi di focomelia. Usufruisce del sussidio di accompagnamento. Il suo peso è di 70 Kg ed è alto 120 cm.

In anamnesi patologica prossima non riferisce alcuna sintomatologia né trattamenti farmacologici. Si nota un'agenesia totale dell'arto superiore sinistro e un'agenesia subtotale dell'arto superiore destro con abbozzo di mano ancorata alla spalla destra. Sono assenti le articolazioni coxo-femorale bilaterali, sostituite da cartilagini a cui si attaccano le restanti parti degli arti inferiori costituite da un osso lungo e dal piede da ambo i lati. Tale conformazione permette solo un'escursione della pseudo articolazione coxo-femorale, di tipo passivo, di pochissimi gradi. I piedi sono nella norma. Nonostante ciò Francesco non riesce a tenere da solo la posizione eretta se non per qualche minuto. Gli è impossibile la deambulazione normale. In autonomia sono possibili solo brevissimi spostamenti (calcolabili nell'ordine dei cm) grazie ai movimenti volontari oscillatori del corpo in toto. La colonna vertebrale presenta una scoliosi di grado medio alto. La rotazione e la flessione del collo sulle spalle sono leggermente ridotte rispetto alla norma. Francesco inoltre porta gli occhiali per correggere un difetto di astigmatismo. Abitualmente è seduto su un deambulatore a sedile riadattato con ruote. Non pratica nessuna attività sportiva ne' segue terapie fisioterapiche.

Da un anno Francesco si occupa di assistenza informatica da postazione remota per gli utenti del sistema informatico aziendale di una grande organizzazione, con ruolo di addetto al servizio Help-Desk e, in parte, di programmatore. Il suo compito è quello di ricevere o effettuare chiamate telefoniche e gestire l'invio e la ricezione di e-mail riguardanti richieste di intervento effettuate da utenti che riscontrano difficoltà e problemi inerenti all'utilizzo del proprio PC. Nel caso in cui l'intervento tecnico si possa svolgere da remoto, Francesco interviene direttamente in quanto operatore informatico; nel caso in cui ciò non sia possibile, provvede a contattare i suoi colleghi per eventuali sopralluoghi. Durante la giornata mediamente riceve dieci richieste di assistenza e - compatibilmente al tipo di intervento - si occupa di risolvere il problema da postazione remota. L'attività lavorativa di Francesco prevede, dunque, una forte componente relazionale-comunicativa e tecnica. Se viene prevista una configurazione macchina/rete a livello software, in accordo con l'utente che ha presentato la richiesta, viene pianificato l'intervento.

In passato Francesco ha frequentato un corso di informatica e programmazione per disabili fisico-motori, promosso a livello regionale, della durata di 9 mesi. Dopo il corso ha partecipato ad un progetto di Borsa lavoro (1989) e, per qualche tempo, ha coperto il ruolo di grafico e programmatore per un'associazione. Dal 1995 ha lavorato come Web Master presso un'organizzazione che opera nel settore della disabilità.

L'attività lavorativa

Per l'utilizzo della postazione informatica, Francesco dispone di un comune PC con tastiera e di un sistema vivavoce collegato ad un telefono.

In assenza degli arti superiori gestisce e controlla gli strumenti di lavoro in modo non convenzionale; per il PC utilizza una trackball con il piede destro, per la digitazione della tastiera e dei tasti del telefono utilizza una penna che tiene in bocca. Per scrivere usa la penna con la bocca e tiene fermi i

fascicoli cartacei con la spalla destra. In molti casi, durante gli interventi, Francesco parla con l'utente al telefono e simultaneamente controlla il computer utilizzando la penna che tiene in bocca. Quando non viene utilizzata, la penna viene appoggiata sulla tastiera, di fianco al tasto "Invio", e alla necessità recuperata con la bocca. Per la gestione del sistema operativo si avvale dell'aiuto fornito da alcune funzioni del sistema di accesso facilitato integrato a Windows.

Fig. 8.1 La postazione di Francesco

Fig. 8.2 Attrezzature utilizzate da Francesco

Dall'analisi dei compiti lavorativi richiesti dalla mansione sono risultate evidenti le seguenti considerazioni in merito ad aspetti clinici.

Per svolgere la sua mansione alla postazione di lavoro, Francesco utilizza e sollecita in prevalenza:

- la bocca (come apparato prensile e fonatorio)
- gli occhi per la visualizzazione e il controllo
- il rachide cervicale e dorsale come parte funzionale sostitutiva degli arti superiori
- il piede destro per il controllo della track-ball.

La sua attività di Help-desk comporta continui movimenti di flesso-estensione in avanti di tutto il rachide, causando un indolenzimento a livello cervicale e dorsale, iperidrosi e schiacciamento del torace e del diaframma, con conseguente affaticamento. I movimenti del piede causano inoltre indolenzimento muscolo-scheletrico a livello dell'arto inferiore destro.

8.2. Analisi funzionale della mansione

Aspetti generali

Il caso trattato presenta alcune peculiarità. La postazione di lavoro attuale, infatti, è configurata come una comune postazione da ufficio per videoterminalista, con pochi accorgimenti assistivi per fare fronte alle necessità funzionali di Francesco. Il PC in dotazione può essere infatti usato da un utente che presenti problemi funzionali senza bisogno di alcuna riconfigurazione.

Il limite maggiore imposto dall'attuale configurazione degli spazi e dalle strumentazioni è quello di non permettere facile accesso alla scrivania, in quanto l'ufficio, collocato provvisoriamente in una vecchia area dell'Istituto, non è stato pensato per "accogliere" la carrozzina elettronica che Francesco dovrebbe/potrebbe utilizzare anche al lavoro per muoversi in autonomia. La postazione-scrivania di Francesco, localizzata in adiacenza al muro, infatti, si colloca all'interno di un classico modulo di arredo da ufficio composto da quattro scrivanie asimmetriche accoppiate tra loro, il cui spazio individuale è compartimentato da divisori alti. Gli spazi risultano congestionati e poco idonei alla fruizione da parte di una persona con grave disabilità motoria che fa uso di una carrozzina elettronica, di fatto di dimensioni superiori rispetto ad una carrozzina standard ad autospinta

posteriore. Stante l'impossibilità d'uso della carrozzina elettronica, Francesco attualmente utilizza un deambulatore riadattato a sedile, su ruote, con il quale si spinge nello spazio dell'ufficio utilizzando i piedi. Questo ausilio artigianale, date le ridotte dimensioni, permette un maggior adattamento alla attuale postazione di lavoro con tavolo basso, ma non può considerarsi una soluzione assistiva idonea; infatti non è dotata di poggia schiena (cosa peraltro obbligatoria anche per il sedile dei videoterminalisti), né di una seduta non traspirante. Questo tipo di situazione (sia riguardo all'ambiente, sia riguardo gli ausili, che riguardo alla disposizione delle strumentazioni), non rappresenta un caso di buon adattamento del posto di lavoro rispetto alle necessità di una persona con disabilità; al contrario, si configura come un necessario adattamento della persona con disabilità alle condizioni del posto di lavoro esistente.

Data la specificità del caso di Francesco a livello di funzioni e strutture corporee, risulta impossibile applicare un solo strumento di analisi per la valutazione rischio lavorativo cui è soggetto. Infatti, i metodi attualmente esistenti sono stati sviluppati, validati e sono applicabili a persone che non presentino condizioni di menomazione funzionale o strutturale di livello medio, grave o completo.

Ciò nonostante, almeno parzialmente, gli strumenti di seguito elencati si sono rivelati utili per poter identificare i potenziali/reali fattori di rischio ambientale e da sovraccarico biomeccanico per il sistema muscolo scheletrico di Francesco:

- parti della metodica relativa alla valutazione del rischio per i video terminalisti (Check-list VDT)
- spunti e idee tratte dalla metodica relativa alla valutazione del rischio da movimenti ripetuti per gli arti superiori (Check-list OCRA)
- normative ergonomiche sulla postura
- normative per l'eliminazione delle barriere architettoniche.

Non potendo misurare parametri legati alla movimentazione di specifiche strutture corporee, sono stati presi in considerazione soltanto alcuni aspetti di tali metodologie, come l'organizzazione del lavoro (durata, distribuzione delle pause, percentuale di tempo dedicata a differenti attività …), la ripetitività, la frequenza di azione e la postura.

Inoltre, utilizzando la classificazione ICF, è stato possibile descrivere Francesco e la sua situazione di salute in relazione al lavoro svolto. Ciò ha permesso di mettere in luce aspetti non altrimenti descrivibili tramite i metodi precedentemente elencati e si è dimostrato estremamente utile al fine dell'ideazione di una soluzione progettuale idonea di costo contenuto.

Nel seguente paragrafo viene specificato nel dettaglio come tali metodiche/strumenti sono state utilizzate per l'analisi.

Analisi del sistema muscoloscheletrico in relazione all'attività lavorativa

Come emerso nel paragrafo precedente, la situazione lavorativa attuale porta Francesco a dover compiere notevoli e ripetute flesso-estensioni e rotazioni del tronco e del collo e ad assumere posizioni incongrue durante tutto l'arco della sua giornata lavorativa. Per determinare cosa questo possa comportare e se possa influire negativamente sul suo stato di salute ci si è avvalsi di parametri utilizzati per la valutazione del rischio dell'apparto muscolo - scheletrico come l'organizzazione del lavoro nel tempo, la postura ed il movimento, la frequenza di azione.

Organizzazione del lavoro

Francesco lavora 8 ore al giorno (dalle ore 9:30 alle ore 18:00), tranne il venerdì, giorno in cui termina di lavorare alle ore 13:30, con orario cumulativo totale di 36 ore. Riferisce di effettuare circa trenta minuti di pausa pranzo, che a volte si protraggono fino a 40 e di non effettuare altre pause intermedie tranne quelle fisiologiche, nel numero di una o due al giorno. Per quanto riguarda le

necessità corporee Francesco ha bisogno di assistenza e all'occorrenza può rivolgersi ad un operatore ASA o OSS dell'Istituto che lo accompagni in bagno e lo assista.

Nell'arco della giornata Francesco riceve all'incirca 10 richieste di intervento. La suddivisione dei compiti lavorativi durante l'orario di lavoro prevede all'incirca l'utilizzo del computer per un totale del 70% del tempo e il restante 30% dedicato alla comunicazione telefonica. Molte volte l'utilizzo del PC e del telefono risulta simultanea.

Per valutare l'organizzazione del tempo, si è ipotizzato di poter confrontare i dati raccolti inerenti alla giornata di Francesco, con le tabelle della check list OCRA inerenti al fattore di rischio 'tempo di recupero'; tale fattore viene descritto tramite una scala che va da 0 a 10 punti, dove zero dovrebbe corrispondere alla situazione ideale e 10 alla peggiore. Applicando la stessa scala alla situazione di Francesco si ottiene un punteggio di 6, cui corrisponde la voce: 'in un turno di otto ore è presente solo la pausa mensa'.

Per quanto riguarda le pause occorre ricordare la norma 626/94 e succ. che prevede, per addetti VDT, almeno 15 min ogni 2 ore; al di là della proposta di dare 8-10 min ogni ora andrebbe rilevato che nell'attuale condizione non è rispettata neppure la norma valida per soggetti "normodotati".

Tabella 8.1:

Check list Ocra -parte inerente all'organizzazione del lavoro

	DESCRIZIONE	MINUTI
DURATA TURNO	**Ufficiale**	**480 min**
	Effettivo	
PAUSE UFFICIALI		
ALTRE PAUSE (oltre alle ufficiali)		**10 min - fisiologiche**
PAUSA MENSA	**Ufficiale**	**30 min – extra turno**
	Effettiva	**40 min**
LAVORI NON RIPETITIVI (es. pulizia, rifornimento, ecc...)		
TEMPO DI LAVORO NETTO RIPETITIVO		**460 min**
N° PEZZI (o cicli programmati)	**Programmati**	**~ 10 interventi**
	Effettivi	
TEMPO NETTO DI CICLO		
TEMPO DI CICLO OSSERVATO o PERIODO DI OSSERVAZIONE (sec)		

Tabella 8.2:

Check list Ocra – parte inerente al fattore di rischio "tempo di recupero"

MODALITA' DI INTERRUZIONE DEL LAVORO A CICLI CON PAUSE O CON ALTRI LAVORI DI CONTROLLO VISIVO	
0	esiste una interruzione di almeno 8/10 min. ogni ora (contare la mensa); oppure il tempo di recupero è interno al ciclo .
2	esistono due interruzioni al mattino e due al pomeriggio (oltre alla pausa mensa) di almeno 8-10 minuti in turno di 7-8 ore o comunque 4 interruzioni oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore; o 4 interruzioni di 8-10 minuti in turno di 6 ore.
3	esistono 2 pause di almeno 8-10 minuti l'una in turno di 6 ore circa (senza pausa mensa); oppure 3 pause oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore.
4	esistono 2 interruzioni oltre alla pausa mensa di almeno 8-10 minuti in turno di 7-8 ore (o 3 interruzioni senza mensa); oppure in turno di 6 ore, una pausa di almeno 8-10 minuti.
6	in un turno di 7 ore circa senza pausa mensa e' presente una sola pausa di almeno 10 minuti; oppure in un turno di 8 ore e' presente solo la pausa mensa (mensa non conteggiata nell'orario di lavoro).
10	non esistono di fatto interruzioni se non di pochi minuti (meno di 5) in turno di 7-8 ore.

DISTRIBUZIONE DELLE PAUSE NEL TURNO									
	Inizio turno								Fine turno

RECUPERO	6

Postura e movimento

In fase di analisi posturale, ci si è concentrati sullo studio dimensionale e funzionale dell’attuale deambulatore utilizzato come seduta. La presa visione delle norme ISO in materia di sedute per ufficio e corretti dimensionamenti delle parti che compongono una carrozzina ha permesso di mettere in evidenza i carenti standard tecnici e dimensionali del deambulatore riadattato. La tipologia dello stesso non rispecchia le direttive indicate dalle seguenti norme di riferimento:

- ISO 16840-1/2002 Wheelchair seating – part 01
- UNI-EN 1335-1 Office Work Chair_Dimensions - Determination of dimensions
- UNI-EN 1335-2 Office Work Chair_safety and requirements
- ISO EN 1005-4/20002 Evaluation of working postures and movements in relation to machinery

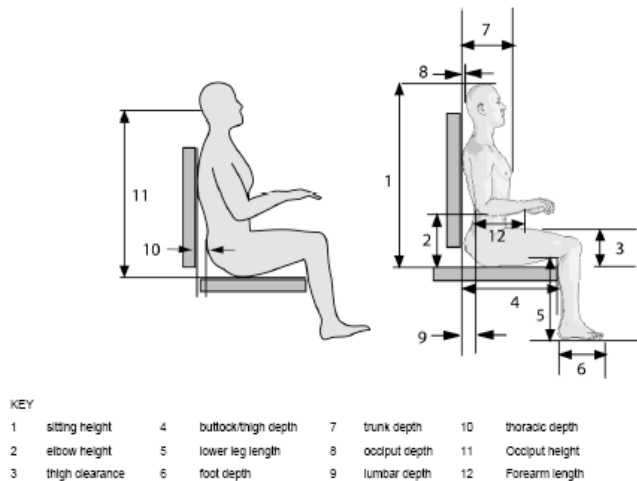
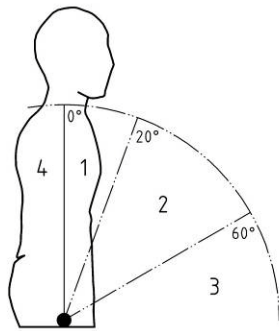



Fig. 8.3 Misure riportate nello standard ISO 16840-1/2002

Fig. 8.4 Disposizione e dimensionamenti postazione Francesco

Risulta evidente che l’assenza dello schienale, sostituito da un elementare tubolare, non garantisce il dovuto sostegno per il rachide soprattutto nella zona lombare. La posizione assunta non permette a Francesco di lavorare in condizioni di rilassamento muscolare a livello dorsale. L’attuale seduta è considerabile perciò come notevole fattore di rischio sia tenendo in considerazione gli standard internazionali per le persone senza disabilità, sia considerando - a maggior ragione - il grado elevato di scoliosi della colonna vertebrale.

A questo quadro bisogna aggiungere l’analisi effettuata sulla base di normative relative alle posture statiche e allo studio intorno ai movimenti comunemente effettuati per svolgere le attività lavorative di attivazione, comunicazione telefonica e digitazione su tastiera. Come già esposto sopra, Francesco, non avendo gli arti superiori, utilizza la bocca per scrivere al computer e rispondere al telefono. Per compiere questi gesti deve “raccogliere” la penna che solitamente posa sulla tastiera quando non viene utilizzata. Queste operazioni comportano una continua escursione della testa in avanti a cui fa riscontro una notevole sollecitazione del rachide soprattutto a livello cervicale. Francesco, inoltre, lamenta continui disturbi muscolari a livello cervicale dovuti allo stress motorio sopportato. Un’ulteriore osservazione da compiere sulla flessione anteriore del tronco, riguarda anche le ripercussioni che si sviluppano a livello polmonare e respiratorio. Il fatto di essere sempre piegato in avanti comporta una maggiore difficoltà respiratoria. La cassa toracica e il diaframma vengono costantemente sollecitati e compressi alterando la corretta attività polmonare.

In materia di normative ergonomiche relative alle posture corrette per lo svolgimento di lavori che prevedano un elevato grado di sedentarietà è stata considerata la norma EN 1005-4/2004 *“Evaluation of working postures and movements in relation to machinery”*.

		Movement	
	Static posture	Low frequency (< 2/min)	High frequency (≥ 2/min)
1[a]	Acceptable	Acceptable	Acceptable
2	Conditionally acceptable (step 2A)	Acceptable	Not acceptable
3	Not acceptable	Conditionally acceptable (step 2C)	Not acceptable
4	Conditionally acceptable (step 2B)	Conditionally acceptable (step 2C)	Not acceptable

[a] It is recommended that working postures with an upright trunk be achieved, in particular if the machine may be used for long durations by the same person, requiring static posture without adequate recovery time or body support being provided, or high frequency movements.

Fig. 8.5 Misure e prescrizioni dallo standard EN 1005-4/2004

Frequenza di azione

Come già rilevato nella fase di analisi dell'organizzazione lavorativa, Francesco riporta di ricevere all'incirca 10 richieste di intervento al giorno, difficilmente quantificabili in termini di durata di ciascuno. La suddivisione dei compiti lavorativi durante l'orario di lavoro prevede però mediamente l'utilizzo del computer per un totale del 70% del tempo e il restante 30% dedicato alla comunicazione telefonica. Da notare comunque che spesso l'utilizzo del PC e del telefono risulta simultaneo. L'utilizzo del PC prevede per determinate mansioni una elevata ripetitività e frequenza d'azione, svolta nel suo caso però, in assenza degli arti superiori, con movimentazione del rachide e dell'arto inferiore destro.

La check-list OCRA, dedicata alla valutazione dei movimenti ad alta frequenza, ha offerto spunti di valutazione anche riguardo a questo fattore. Difficile però quantificarne il rischio, essendo presenti molteplici menomazioni a carico delle strutture corporee interessate (arti superiori per OCRA). Nonostante ciò, il fatto che Francesco abbia sia il rachide affetto da scoliosi, che l'articolazione del piede caratterizzata da limitata mobilità può far pensare che l'utilizzo continuativo ad elevata frequenza proprio di queste articolazioni possa rappresentare un serio rischio.

Nonostante sia difficile quantificare la frequenza con cui vengono effettuati i movimenti di flesso-estensione del rachide e di rotazione del piede in relazione ai differenti compiti lavorativi (telefono, scrittura a PC, installazione applicazioni, risoluzione problemi di diverso genere), si può comunque notare che i momenti in cui tale frequenza risulta essere maggiormente elevata, sono quelli in cui l'operatore deve scrivere una mail o delle stringhe di caratteri utilizzando la penna con la bocca, o ancora quando è implicato un elevato utilizzo della trackball a piede. Utilizzando i valori proposti dalla scala OCRA relativa al fattore 'frequenza di azione', possiamo dire che nel compito 'scrittura', la frequenza di azione di flesso-estensione del collo/tronco nel caso di Francesco può collocarsi nella fascia del valore 9 (frequenza maggiore di 70 azioni al minuto con possibilità di effettuare delle interruzioni se necessario). Lo stesso valore potremmo attribuirlo anche al carico sopportato dell'arto inferiore destro, corrispondente agli intervalli di tempo caratterizzati da continuo utilizzo della trackball con il piede a frequenza elevata. Non essendo però queste frequenze mantenute per lunghi intervalli di tempo, il rischio per tali articolazioni rispetto al fattore 'frequenza' potrebbe considerarsi di media entità.

Analisi ambientale

L'analisi del rischio comporta un'approfondita analisi degli aspetti ambientali che possono determinare la presenza di rischio a carico del lavoratore. Un attento studio dell'ambiente fisico e psicosociale vissuto dall'individuo nel contesto lavorativo può far riconsiderare aspetti poco evidenti. Constatato che il lavoratore svolge la sua mansione in ottemperanza a quanto previsto dalla legge 68/99 ("Norme per il diritto al lavoro dei disabili"), sono state prese in considerazione metodologie

analitiche che concentrano l'attenzione sulla disposizione degli spazi e delle attrezzature nel campo delle postazioni da videoterminalista (VDT).

A livello ambientale, l'accessibilità degli spazi non viene garantita a causa della inadeguatezza della logica dispositivo-costruttiva dell'ufficio e dei suoi arredi, a causa dei quali Francesco è costretto a rinunciare ad un ausilio (carrozzina elettronica) che gli garantirebbe un livello di autonomia nettamente superiore all'attuale.

Applicando la check-list VDT nelle parti riguardanti il microclima, si registra che la scrivania di Francesco è rivolta con le spalle ad una finestra; il che comporta che il monitor sia disposto con illuminazione diretta sulla superficie di visione, quindi in modo scorretto. L'illuminazione della stanza è affidata a due gruppi di lampade al neon che non garantiscono un'illuminazione ottimale del piano di lavoro. In relazione alla rumorosità dell'ufficio bisogna far presente che gli operatori dell'Help-Desk, lavorando spesso col telefono, avrebbero necessità di fruire di postazioni insonorizzate per diminuire l'inquinamento acustico. Nell'ufficio questo accorgimento non è stato previsto e ciò diventa una rilevante forma di disturbo e stress a livello personale e collettivo.

La riprogettazione degli spazi e delle disposizioni degli arredi è partita dal rilevamento delle misure attuali e dalle considerazioni sulle dinamiche di gestione degli spazi dell'ufficio. Di seguito viene inserita l'attuale planimetria inerente alle caratteristiche dell'ufficio e lo sviluppo degli arredi in un modello tridimensionale.

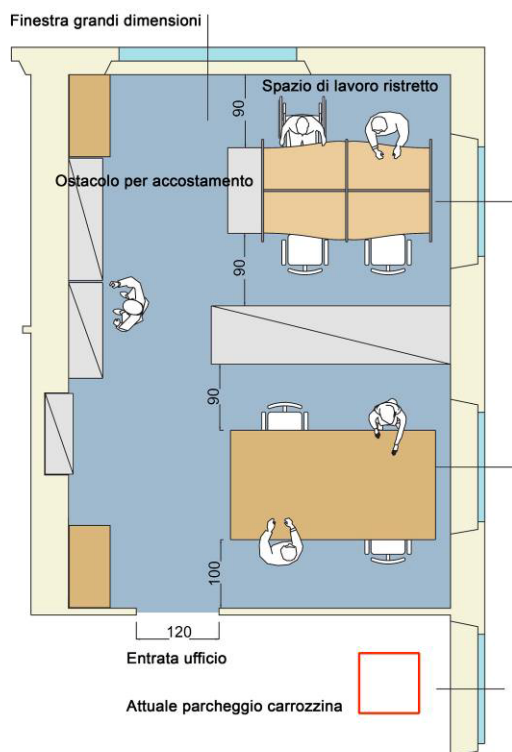



Fig. 8.6 Attuale piantina ufficio

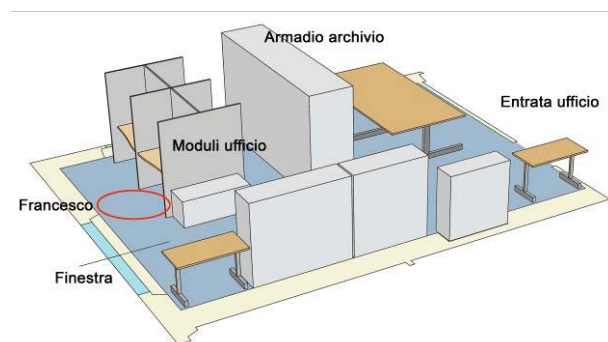



Fig. 8.7 Attuali disposizioni ufficio

Si nota come la situazione spaziale interna all'ufficio risulti congestionata e non totalmente rispondente alle direttive in materia di accessibilità dettate dal DM 236/89. La disposizione degli arredi costituisce un ostacolo per il raggiungimento di alcune zone di lavoro. La postazione di Francesco, indicata in planimetria, non offre gli adeguati spazi di fruizione. La scrivania, posta ad 1m dalla parete posteriore, non permette di manovrare la carrozzina elettronica e, inoltre, il collega

vicino di posto di Francesco deve continuamente passare dietro di lui per raggiungere la sua postazione.

La finestra, posta alle spalle di Francesco, non garantisce una buona visuale del monitor ed è sconsigliata dalle normative in materia di lavoro al videoterminale. Il rumore risulta troppo elevato e fonte di disturbo durante l'attività lavorativa di Help Desk. Gli arredi, dunque, necessitano di una ridisposizione spaziale in modo da rendere maggiormente fruibili gli spazi.

8.3. Analisi del funzionamento e della disabilità

Rispetto alla situazione lavorativa in essere, è stata operata una analisi della persona attraverso ICF; sono stati individuati alcuni item descrittivi afferenti ai quattro domini (funzioni corporee, strutture corporee, attività e partecipazione, fattori ambientali) e sono stati applicati i relativi qualificatori atti a delineare un quadro il più possibile esaustivo della situazione lavorativa in essere. L'analisi di tale profilo ha generato un output rilevante ai fini dell'osservazione degli elementi negativi e quindi della necessità di riprogettare tempi e metodi, fattori ambientali e tecnologie assistive, con lo scopo di abbassare i livelli di rischio individuati.

Sulla base di questa analisi si evince che la situazione di Francesco nel suo contesto lavorativo attuale – in relazione alle attività lavorative svolte e all'ambiente di lavoro – è caratterizzata (secondo i codici ICF):

1) dalle seguenti menomazioni a livello di funzioni corporee (molte delle quali conseguenti all'assenza degli stessi arti):
   - Funzioni sensoriali e del dolore: **media** menomazione nella funzione della vista (b212) e nelle sensazioni associate all'occhio e alle strutture adiacenti (b220).
   - Respiratorie: **media** menomazione della tolleranza all'esercizio fisico (b455).
   - Metaboliche; **grave** menomazione nelle funzioni del bilancio idrico (b545).
   - Urinarie: **media** menomazione nelle funzioni urinarie (b620).
   - Neuro-muscoloscheletriche e correlate al movimento: **lieve** menomazione nella sensazione di spasmo muscolare (b7801); **media** menomazione nella mobilità della scapola (b7200), della pelvi (b7201), delle ossa tarsali (b7203), della resistenza di muscoli isolati (b7400), del controllo del movimento volontario (b760) e della sensazione di rigidità muscolare (b7800); **grave** menomazione nella mobilità di diverse articolazioni (b7101), nella forza dei muscoli della parte inferiore del corpo (b7303), nelle funzioni del pattern dell' andatura (b770); **completa** menomazione nella funzione delle ossa carpali (b7102) e della forza dei muscoli di un arto (b7301).
2) dalle seguenti menomazioni a livello di strutture corporee:
   - Occhio, orecchio e strutture correlate: **media** menomazione nella struttura del bulbo oculare (s220).
   - Strutture coinvolte nella voce e nell'eloquio: **lieve** menomazione nella struttura della bocca (s320).
   - Strutture dei sistemi cardiovascolare, immunologico e dell'apparato respiratorio: **lieve** menomazione nella struttura dell'apparato respiratorio (s430).
   - Strutture correlate al movimento: **lieve** menomazione nella nella struttura della regione del capo e del collo (s710), nella struttura della regione pelvica (s740), **grave** menomazione nella struttura della regione della spalla (s720), nella struttura del tronco (s760), **completa** menomazione nella struttura dell'arto superiore (s730) e nella struttura dell'arto inferiore (s750).
3) dalle seguenti limitazioni di performance nei seguenti fattori di attività e partecipazione:
   - Compiti e richieste generali; **media** limitazione nell'intraprendere un compito singolo autonomamente (d2102) e **grave** nell'intraprendere compiti articolati autonomamente (d2202).
   - Mobilità: **media** limitazione nello spostarsi usando apparecchiature/ausili (d465) e nell' usare mezzi di trasporto privati motorizzati (d4701); **grave** limitazione nello stare in posizione eretta (d4104), nel piegarsi (d4105), nello spostare il baricentro del corpo (d4106), nell'uso della mano e del braccio (d445) e nel camminare (d450); **completa** menomazione nel sedersi (d 4103), nel sollevare e trasportare oggetti (d430) e nell'uso fine della mano (d440), nel salire (d4551) e nell'usare mezzi di trasporto pubblico motorizzati (d4702).
   - Cura della propria persona; **media** limitazione nella regolazione della minzione (d5300) e nella regolazione della defecazione (d5301); **grave** limitazione nel lavarsi (d510) e nel prendersi cura della propria salute (d570).

4) Dai seguenti fattori contestuali ambientali così suddivisi:

- Prodotti e tecnologia: **grave barriera** - prodotti e tecnologia per la progettazione e la costruzione di entrate e uscite dagli edifici ad uso pubblico (e1500), **completa barriera** - prodotti e tecnologia progettazione/costruzione dell'accesso alle strutture intere di edifici ad uso pubblico (e1501), **moderato facilitatore** - prodotti e tecnologia generali per la mobilità e il trasporto in ambienti est. e int. (e1200), prodotti e tecnologia di assistenza per la mobilità e il trasporto in ambienti est. e int. (e1201), prodotti e tecnologia di assistenza per la comunicazione (e1251), prodotti e tecnologia di assistenza per il lavoro (e1351), **elevato facilitatore** - prodotti e tecnologia di assistenza per l'uso personale nella vita quotidiana (e1151), prodotti e tecnologia generali per la comunicazione (e1250), **completo facilitatore** - prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350).
- Ambiente naturale e cambiamenti ambientali effettuati dall'uomo: **lieve barriera** - qualità dell'aria in luoghi chiusi (e 2600), **grave barriera** intensità della luce (e2400), qualità della luce (e2401), intensità del suono (e2500) e qualità del suono (e2501).
- Relazioni e sostegno sociale: **moderato facilitatore** - persone in posizione di autorità (e330), **elevato facilitatore** - amici (e320), conoscenti,colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e325), estranei (e345), **completo facilitatore** - prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350), persone che forniscono aiuto o assistenza (e340) e operatori sanitari (e355).
- Atteggiamenti: **grave barriera** - atteggiamenti della società (e460), **moderato facilitatore** - atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e425), **elevato facilitatore** - atteggiamenti individuali degli amici (e420), atteggiamenti individuali di persone in posizioni di autorità (e430), atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza (e440) e atteggiamenti individuali di estranei (e445).
- Servizi, sistemi e politiche: **moderato facilitatore** - servizi, sistemi e politiche per il lavoro (e590), **elevato facilitatore** - servizi, sistemi e politiche di trasporto (e540).

8.4. Valutazione del rischio

L'utilizzo di un'analisi multifattoriale si è rivelato molto efficace per mettere in luce le criticità ed i potenziali rischi della attuale situazione lavorativa di Francesco. Data la mancanza di una metodologia validata per il caso specifico, non si è potuto dare un valore quantitativo certo del livello di esposizione al rischio per un determinato fattore; si sono potuti individuare e valutare qualitativamente molteplici fattori su cui è utile e necessario intervenire.

In sintesi, dall'analisi del rischio effettuata risultano presenti rischi lavorativi a carico dell'apparato muscolo scheletrico, in particolare per le strutture del rachide, del piede, del bacino, di elevata entità, con probabili implicazioni anche rispetto alla potenziale compromissione sul lungo termine delle funzioni renali, respiratorie, e cardio-circolatorie. Considerazioni ambientali evidenziano anche rischi, sebbene di minore entità, riguardanti la funzione uditiva e visiva.

Altro aspetto fondamentale di cui tener conto in fase di analisi lavorativa è quello del raggiungimento del posto di lavoro. Francesco per raggiungere il posto di lavoro si serve di un servizio di trasporto per persone con disabilità di una cooperativa sociale. Anche in questa fase si denota la presenza di fattori di rischio che non verranno analizzati secondo i metodi e gli strumenti utilizzati per la mansione lavorativa ma solamente descritti. La questione del trasporto su furgoni attrezzati sta alla base dell'impossibilità di utilizzo della carrozzina elettronica. Francesco, infatti, non avendo modo di poter ricorrere ad un pullmino idoneo con piattaforma elevatrice in grado di accogliere e sollevare la propria carrozzina elettronica è costretto a muoversi con il deambulatore riadattato. Con questo viene fatto salire sul mezzo di trasporto e assicurato con degli attacchi a cricchetto al pianale dell'abitacolo come si usa fare con le comuni carrozzine. In questo modo però Francesco è costretto a viaggiare sempre seduto sul deambulatore che viene utilizzato in sostituzione di un sedile. Come viene facile pensare, il tipo di trasporto non risulta essere a norma e comporta una fonte di rischio vista l'analisi precedentemente fatta del deambulatore.

L'addetto al servizio di trasporto accompagna Francesco fino all'ingresso secondario posto al piano sottostante all'ufficio. Da qui si accede al piano superiore passando per una porta di servizio di quelle a saracinesca per carico/scarico merci rivista come comune porta di accesso personale. Anche in

questo caso sono presenti fattori di rischio sia per Francesco, sia per i colleghi che utilizzano questo accesso per arrivare in ufficio. L'utilizzo di una porta di servizio per ricevimento/spedizione merci ad uso pedonale per il personale non addetto può, infatti, costituire un fattore di pericolo in quanto possono verificarsi incidenti dovuti alla movimentazione di carichi e alla presenza di possibili oggetti contundenti.

Questo situazione porta alla necessità di interventi a breve termine implicanti un processo di riprogettazione, proprio sulla base dell'idea di diminuire la potenziale rischiosità o inadeguatezza di ciascun fattore ambientale rilevato.

8.5. Riprogettazione dell'ambiente di lavoro

Dopo aver illustrato le analisi effettuate per descrivere le attività lavorative e individuare i fattori di rischio ad esse connesse verranno ora presentate le soluzioni progettuali proposte.

Il focus della riprogettazione è stato incentrato su tre differenti livelli:

- Individuale; progettazione della nuova postazione di lavoro di Francesco e individuazione di possibili tecnologie assistive, utili al raggiungimento di un maggior comfort.
- Ambientale; studio di un nuovo lay-out dispositivo degli spazi e degli arredi dell'ufficio in cui è collocata la postazione di Francesco al fine di migliorarne l'accessibilità e la qualità ambientale.
- Organizzativo, relativo a tempi e metodi dell'organizzazione dell'azione lavorativa.

La postazione di lavoro individuale

La postazione di lavoro attuale, inserita all'interno di un comune modulo da ufficio composto da quattro scrivanie con divisori, è stata completamente riprogettata per garantire maggior comfort di accesso e utilizzo del Personal Computer. Lo studio delle posture e dei movimenti ha messo in luce differenti problemi legati all'utilizzo di una postazione standard con piano di lavoro ad altezza 72 cm da terra. Per l'utilizzo del PC, inoltre, si è pensato di sfruttare alcuni dispositivi ed accorgimenti tecnici che permettano un minor carico di lavoro a livello cervicale e del tronco.

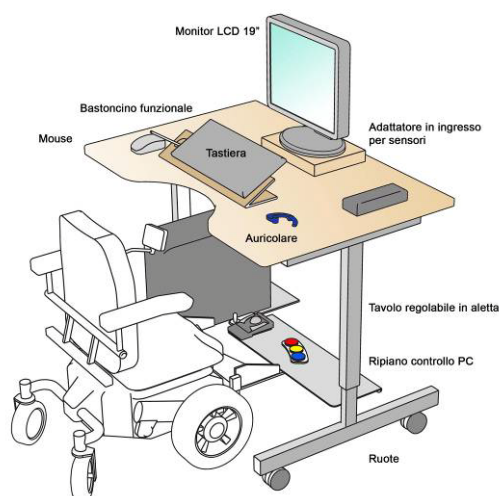



Fig. 8.8 Lay-out postazione personale progettata

Il progetto, illustrato nella figura 8.8, permette a Francesco di accedere e lavorare alla sua postazione computer utilizzando la carrozzina elettronica di cui dispone. Viene, dunque, previsto l'abbandono del sedile-deambulatore. Il disegno degli elementi del tavolo e le disposizioni dei dispositivi informatici è stato studiato in funzione del dimensionamento delle parti della carrozzina elettronica. In questo modo Francesco può rimanere correttamente seduto e all'occorrenza spostarsi in autonomia all'interno dell'ufficio e della struttura senza sovraccaricare i piedi e il rachide, impropriamente sollecitati attualmente durante gli spostamenti con il deambulatore. In questo modo, inoltre, vengono ridotti anche gli spostamenti necessari per passare dall'utilizzo di un ausilio all'altro, causa di continui stress a carico dei distretti inferiori.

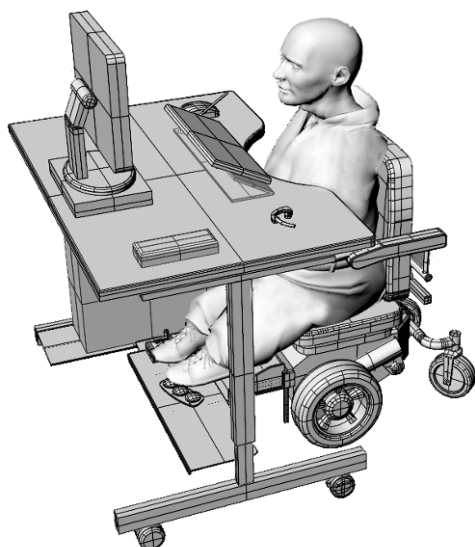



Fig. 8.9 Elaborazione 3D postazione personale

Fig. 8.10 Elaborazione 3D postazione personale

Tavolo

La scrivania utilizzata attualmente viene rimossa dal modulo a quattro postazioni e al suo posto si prevede di posizionare un tavolo con un piano di dimensioni 120 cm per 80 cm di profondità e con un taglio a mezza luna che permette un maggior avvicinamento della superficie di lavoro. Il piano, inoltre, può essere regolato in altezza (variabile dai 70 ai 100 cm), in inclinazione e può traslare in avanti o indietro. La finitura di superficie viene prevista, secondo le vigenti disposizioni normative, in materiale antiriflesso. Nella parte inferiore possono trovare alloggio il PC, nella parte destra, e un ripiano funzionale su cui vengono collocati i dispositivi informatici di controllo del PC.

I piani di lavoro e il posizionamento dei dispositivi informatici sono stati realizzati tenendo conto delle corrette angolazioni di visione ottimale. L'utilizzo di un supporto inclinato per la testiera, unitamente ad un bastoncino funzionale di circa 20 cm, permette inoltre di ridurre l'escursione angolare necessaria per la digitazione sulla tastiera. Le posture assunte riducono così il rischio a carico dell'apparato muscolo scheletrico e offrono maggior comfort individuale. La riduzione della flessione del collo e del tronco permette, ad esempio, di ridurre la compressione del diaframma.

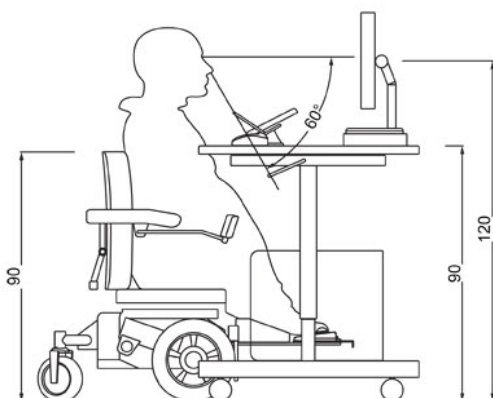



Fig. 8.11 Dimensioni postazione personale – vista laterale

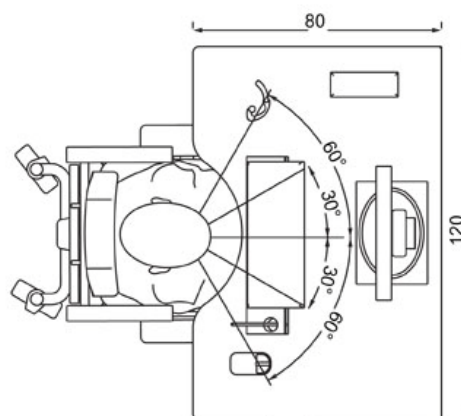



Fig. 8.12 Dimensioni postazione personale – vista dall'alto

Ripiano funzionale

Fig. 8.13 Sensori in ingresso per PC

Questo supporto, vincolato con una staffa alla gamba sinistra del tavolo, consiste in un ripiano in lamiera piegata che permette di riporre in modo stabile e funzionale i dispositivi informatici utilizzati da Francesco con i piedi. Su di esso vengono disposti una trackball, ausilio già utilizzato da Francesco, e una tavoletta con tre sensori collegati al PC tramite un dispositivo programmabile. Questo adattatore in ingresso (fig. 8.13) permette di associare ad un singolo sensore una specifica funzione di controllo dei software utilizzati e consente di ridurre il carico di lavoro a livello cervicale, dovuto alla digitazione per mezzo della tastiera. Molti "short cut" utilizzati per funzioni di controllo e gestione, infatti, sono spesso strutturati secondo una combinazione di tasti (es. CTRL C o CTRL V) che prevede una digitazione multipla. Utilizzando il piede sinistro al posto della bocca si può attivare la funzione con un semplice click.

Il ripiano funzionale è stato disegnato in modo da permettere a Francesco di posizionare la carrozzina correttamente sotto il tavolo utilizzando il dispositivo di controllo a joystick governato con il piede destro. Questo dispositivo, montato nella parte destra della pedana anteriore della carrozzina, non è removibile e costituisce un ostacolo in fase di avvicinamento. È dunque necessario che Francesco esegua le manovre di accostamento facendo attenzione che il joystick non scontri la lamiera del ripiano. La soluzione permette un maggior grado di libertà di movimento. I dispositivi non devono essere collocati da un'altra persona sulla pedana ma rimangono sempre nella stessa posizione di utilizzo e posizionati in corrispondenza della parte utile della pedana anteriore della carrozzina.

Ausili informatici

Nel corredo degli ausili utilizzati troviamo una comune tastiera PC con supporto regolabile in inclinazione, un bastoncino funzionale o una penna, un monitor lcd regolabile in altezza e inclinazione, un auricolare bluetooth con microfono per l'utilizzo di un sistema VOIP e i sistemi di controllo già citati in precedenza.

La tastiera viene appoggiata su di un supporto inclinabile in modo da poter ridurre la distanza tra la punta del bastoncino funzionale e i tasti. Il supporto è provvisto di un porta penne integrato in modo da poter posizionare l'ausilio funzionale per la digitazione in posizione diagonale quando non viene utilizzato. Questo permette a Francesco di imboccarlo senza torcere il capo come fa attualmente poiché posizionato tra i tasti di Invio e le frecce direzionali.

Il sistema di comunicazione bluetooth deve essere indossato con l'aiuto di una terza persona ma una volta messo offre il vantaggio di poter gestire le chiamate utilizzando un sistema di telefonia integrato nel PC e per l'attuazione della ricezione/invio di chiamate i controlli utilizzati con i piedi. Francesco, così, non ha più necessità di digitare ogni volta un numero per effettuare una chiamata o di attivare il sistema viva-voce perché il tutto viene gestito tramite rubrica informatica. Anche questa soluzione riduce il movimento di torsione del tronco e di inclinazione del collo.

I sistemi di controllo/attuazione a sensori e la trackball, come già descritto sopra, sono posizionati sul ripiano funzionale e vengono utilizzati con i piedi riducendo così la frequenza di azione del tronco e del collo.

Aspetti ambientali

Di seguito viene illustrato il progetto di allestimento e ridisposizione degli arredi interni in modo da offrire maggior accessibilità a Francesco.

L'armadio archivio è stato ruotato e spostato in adiacenza alla parete d'ingresso dell'ufficio che è stata modificata in corrispondenza dello stipite. È, dunque, necessario un semplice lavoro di demolizione e ricostruzione di una ridotta porzione di muro.

I moduli a 4 scrivanie vengono ruotati e viene eliminata l'attuale scrivania di Francesco al fine di ospitare il nuovo tavolo di lavoro. La finestra in questo modo non si trova più alle spalle e il problema della riflessione sullo schermo viene annullato offrendo maggior comfort visivo. La finestra alle spalle delle due postazioni attualmente non occupate da personale viene schermata con una tenda frangisole.

Tra le postazioni di lavoro vengono inseriti pannelli fono assorbenti (divisori tra le scrivanie e paravento tra zona A e B) che garantiscono la riduzione dell'inquinamento acustico interno.

Si nota che tale disposizione permette a Francesco di accedere in piena libertà alle diverse zone di lavoro e alla propria postazione. Per l'accostamento al proprio tavolo si è tenuto conto della necessità di manovrare la carrozzina in modo da accostare la pedana anteriore al ripiano funzionale.

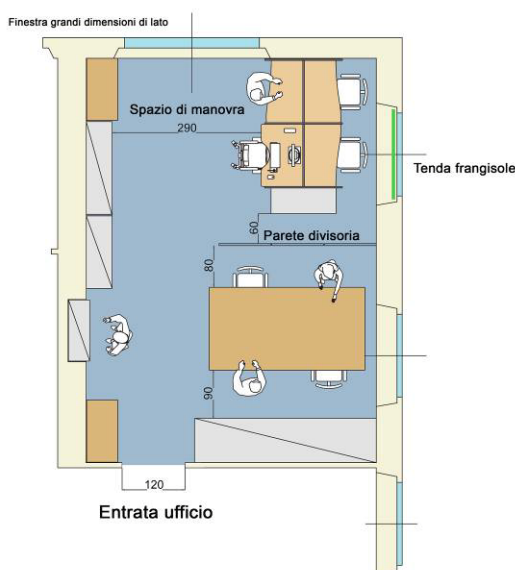
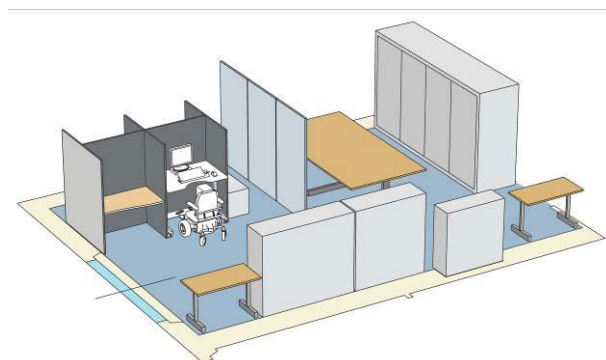



Fig. 8.14 Nuova piantina ufficio **Fig. 8.15 Nuove disposizioni ufficio**

Per quanto riguarda l'accessibilità degli spazi e il raggiungimento dell'ambiente di lavoro si prevede inoltre di non utilizzare più l'ingresso secondario sottostante all'ufficio ma di accedere alla struttura dall'ingresso principale, accessibile e più idoneo. In questo modo Francesco, una volta sceso dal pullmino, potrà facilmente raggiungere l'ufficio utilizzando la carrozzina elettronica in autonomia e senza necessariamente essere accompagnato.

Organizzazione del lavoro

L'analisi dell'organizzazione della giornata lavorativa di Francesco aveva portato ad attribuire un livello di rischio pari a 6 (scala 0-10) per il fattore 'tempo di recupero' della Check list OCRA, corrispondente al punteggio 6 : "…*in un turno di 7 ore circa senza pausa mensa è presente una sola pausa di almeno 10 minuti oppure in un turno di otto ore è presente solo la pausa mensa*…"

Una proposta per limitare tale fattore potrebbe essere quella di impostare il suo lavoro adottando quello che viene proposto come valore zero di tale scala. A questo valore ottimale a cui corrisponderebbe la situazione ideale di *'una interruzione ogni ora di 8-10 minuti'* ci si potrebbe riferire nel caso di una situazione così complessa come quella del caso di Francesco. Queste brevi

interruzioni dovrebbero però essere di tipo costruttivo, comportando l'effettiva cessazione del lavoro a PC per rilassare la vista e la muscolatura cervicale in continua sollecitazione. Per ottenere questi risultati la pausa potrebbe essere utilizzata per effettuare degli esercizi di stretching cervicale opportunamente impostati, non escludendo la possibilità di utilizzare la propria carrozzina per allontanarsi dal posto di lavoro insieme ai colleghi, ad esempio per un caffè.

Validazione progetto postazione tramite prototipo

Per la validazione delle scelte progettuali è stata fatta una simulazione del prototipo della postazione lavorativa riprogettata.

Il prototipo è stato sviluppato in una sala di prova dedicata agli ausili informatici presente all' interno della struttura ospedaliera della Fondazione Don Carlo Gnocchi; è stato poi testato da Francesco, che ha potuto fornire in tempo reale spunti per ulteriori miglioramenti o adattamenti su misura.

Per completare la validazione della scelta progettuale dei differenti layout lavorativi proposti è stata effettuata un'analisi cinematica sincronizzata ed una analisi di elettromiografia di superficie dei muscoli di Francesco maggiormente coinvolti nel particolare compito lavorativo.

La metodologia adottata ha previsto perciò lo studio dei livelli di attivazione di 8 gruppi muscolari di Francesco, in particolare si sono posizionate coppie di elettrodi di superficie su:

1) Sternocleidomastoideo dx
2) Sternocleidomastoideo sx
3) Peroneo dx
4) Peroneo sx
5) Estensori cervicali dx
6) Estensori cervicali sx
7) Erettori lombari dx
8) Erettori lombari sx

Fig. 8.16 Applicazione di elettrodi per elettromiografia – muscolo sternocleidomatoideo sx

Fig. 8.17 Applicazione di elettrodi per elettromiografia-muscoli erettori lombari

Fig. 8.18 Applicazione di elettrodi per elettromiografia – muscolo peroneo sx

Per la calibrazione dello strumento in questo particolare caso è stata effettuata una registrazione in stato di totale rilassamento della muscolatura per l'acquisizione corrispondente al tono muscolare.

In seguito sono state effettuate 3 acquisizioni della durata di 3 minuti sincronizzate alla videoregistrazione, su 3 differenti layout lavorativi:

il primo corrispondente alla situazione lavorativa attuale (fig. 8.19) descritta nel paragrafo 8.2.

Fig. 8.19 EMG sulla postazione di lavoro attuale

Fig. 8.20 Mensola funzionale poggiapiedi

Il secondo caratterizzato dalla possibilità di utilizzare come seduta la propria carrozzina elettronica grazie ad un tavolo di altezza pari a 95 cm (soprapiano) dotato di una mensola funzionale poggiapiedi regolabile in altezza sotto cui può inserirsi il piano poggiapiedi della carrozzina. Su tale mensolina oltre al mouse comandato con il piede destro viene posto un sensore di comando che consente l'utilizzo del piede sinistro per sostituire la funzione della penna in alcune funzioni (fig. 8.20).

Tale layout è caratterizzato inoltre da un piano tastiera inclinato di 35 ° rispetto al piano del tavolo (fig.8.22) e lo schermo ad altezza di 120 cm (linea di mezzeria) da terra (linea occhi di Francesco a 115 cm da terra). Per appoggiare la penna è stato ideato un portapenna agganciato al lato sinistro del piano inclinato della tastiera e costituito essenzialmente da una mensolina contenitrice.

Fig. 8.21 EMG su postazione progettata (ipotesi 1)

Fig. 8.22 Tastiera inclinata di 35° (ipotesi 1)

Il terzo layout (fig.23) differisce dal secondo per minore angolo di inclinazione della tastiera (25°) necessario per consentire di provare l'utilizzo di un bastocino funzionale più lungo (22 cm) rispetto al comune trattopen utilizzato (14 cm).

Fig. 8.23 Tastiera meno inclinata e utilizzo di bastoncino funzionale (ipotesi 2)

Nelle figure successive vengono riportati alcuni risultati dell'analisi cinematica ed elettomiografica.
L'elaborazione dei dati è consistita in questo caso nel semplice calcolo del valor medio e massimo di RMS (Root Mean Square) del segnale su intervalli osservati di particolare interesse, come la presa della penna o del bastoncino funzionale ed il suo riposizionamento, la pressione dei tasti per la scrittura, l'utilizzo dei piedi (destro per il mouse e sinistro per espletare alcune funzioni di tastiera)

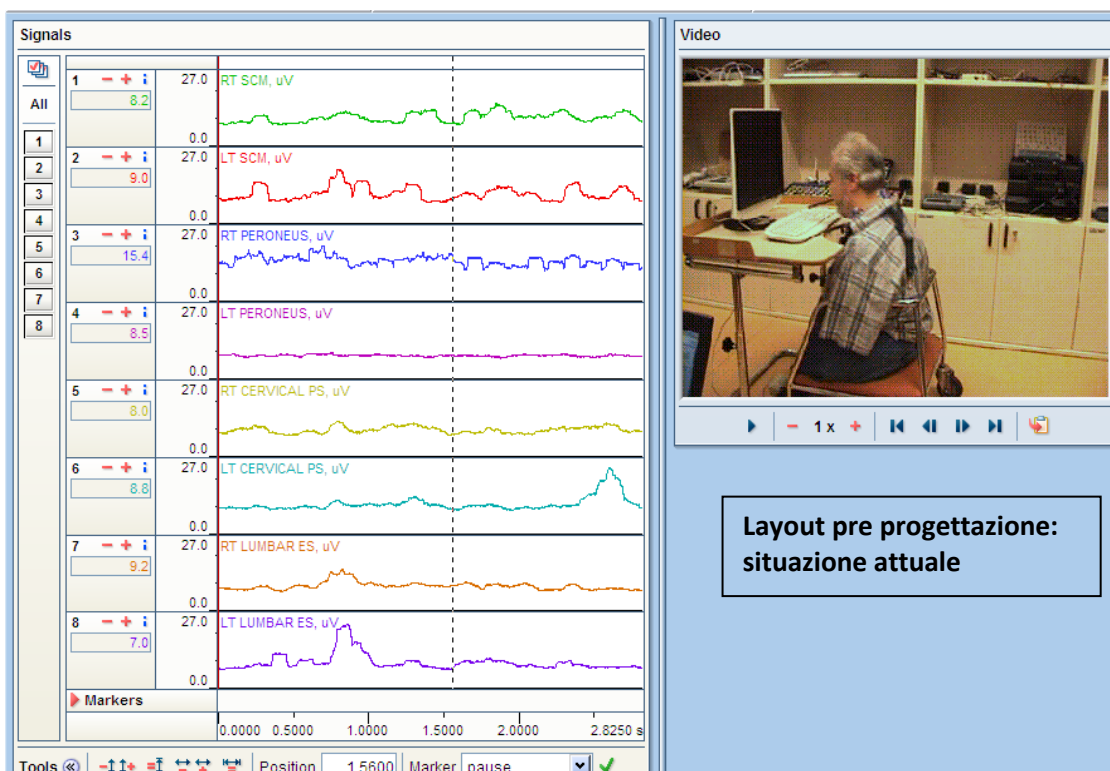



Fig. 8.24 EMG su base lay-out dispositivo attuale – tastiera non inclinata e tavolo altezza 75 cm

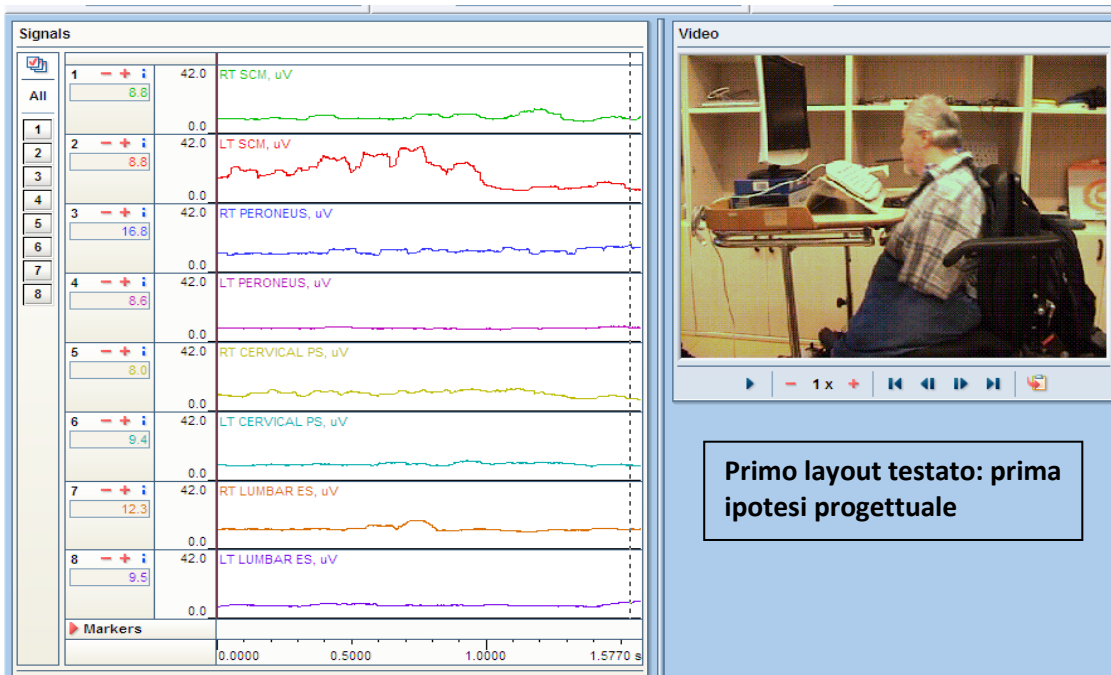



Fig. 8.25 EMG su base lay-out progettato (ipotesi 1) – tastiera inclinata di 35° e tavolo altezza 95 cm

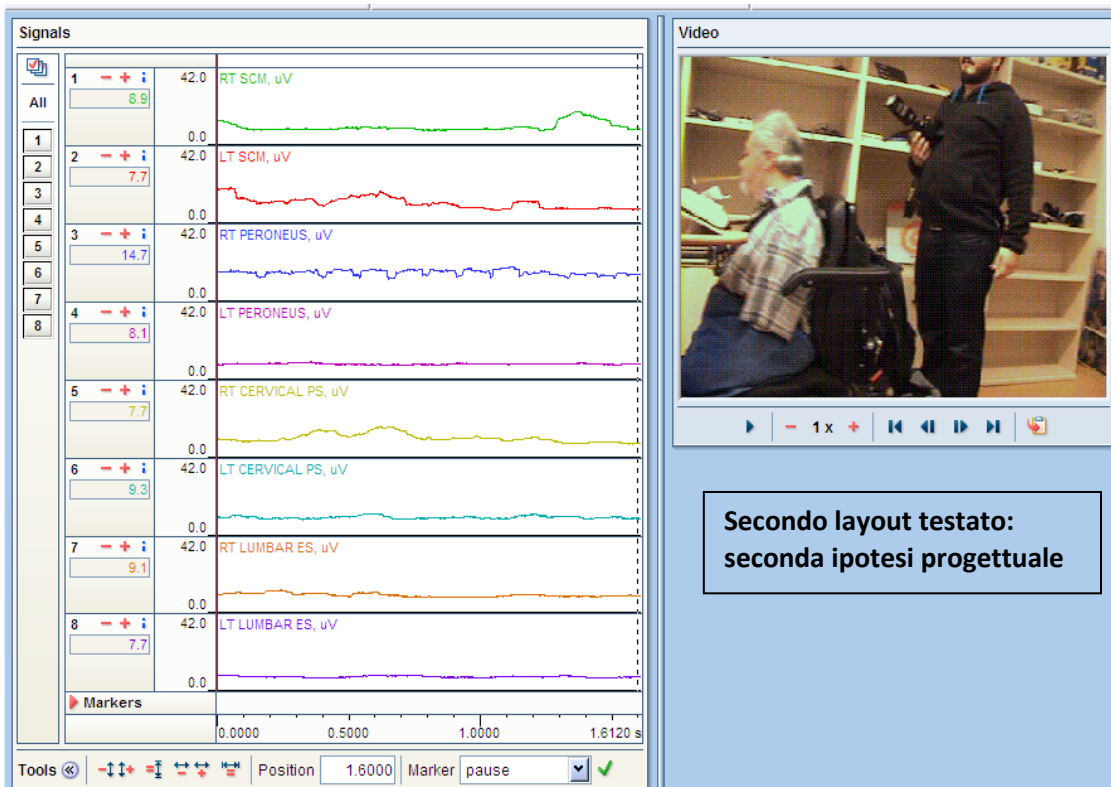



Fig. 8.26 EMG su base lay-out progettato (ipotesi 2) – tastiera inclinata di 25° inclinata e tavolo altezza 95 cm

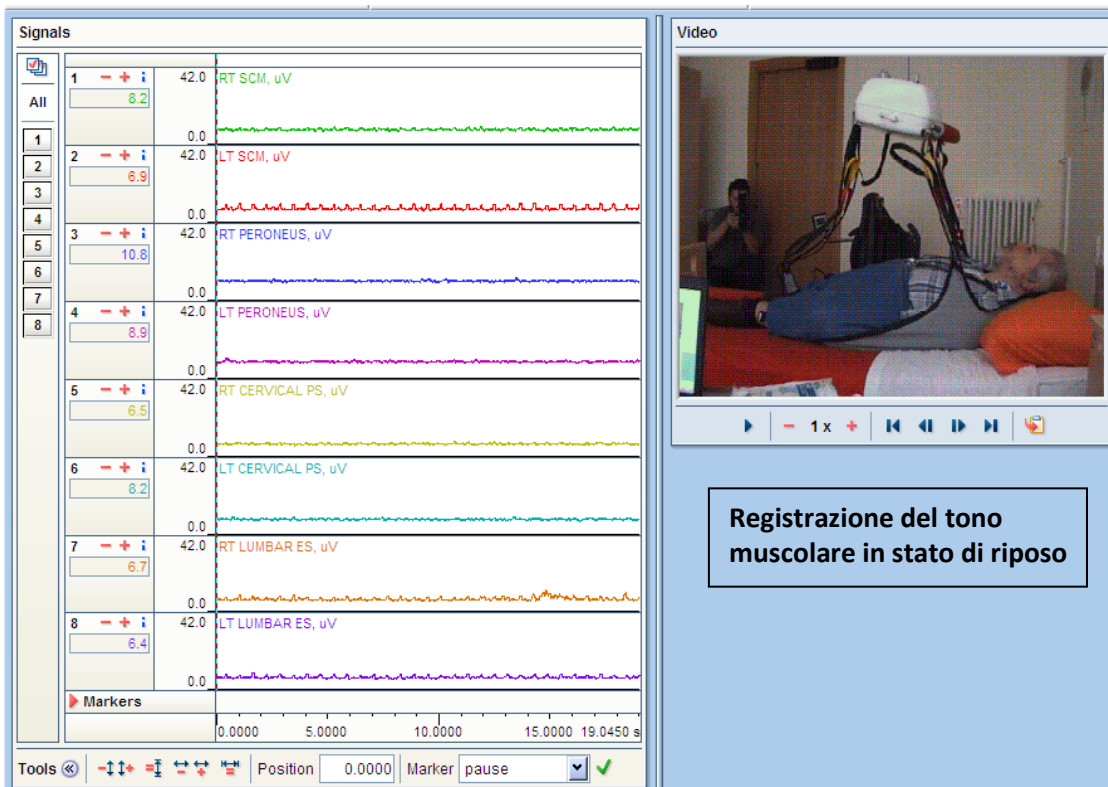



Fig. 8.27 EMG a riposo

In base alle considerazioni cinematiche ed elettromiografiche emerge che il posizionamento della penna/bastoncino funzionale richiede molto tempo se effettuato su tastiera come nel caso pre riprogettazione (2.8 secondi contro 1.5-1.6 nelle situazioni con recupero o appoggio su portapenna) con attivazione muscolare a livello di rachide cervicale e lombare maggiore rispetto alle due idee progettuali (vedi grafico 8.1). Da notare però un aumento del livello di attivazione a livello dello sternocleidomastoideo sinistro proprio a causa del posizionamento del portapenna/portabastoncino sull' estremità destra della tastiera. Tale livello risulta maggiore nel caso dell'utilizzo del porta penna utilizzato per il primo tipo di lay-out. In quel caso il porta penna risultava parallelo al lato corto della tastiera (vedi grafico 8.1). Cambiando la disposizione del porta penna (secondo lay-out), direzionando cioè la mensola verso la bocca, si è notato che il livello di attivazione muscolare è comparabile con quello del recupero della penna dal piano tasitera ed è quindi da considerasi la soluzione migliore.

Osservando i periodi di digitazione si nota che rispetto alla modalità pre-progettazione la muscolatura cervicale e lombare risulta meno attiva soprattutto nella prima modalità progettuale che prevede un piano della tastiera maggiormente inclinato e consente quindi di dovere effettuare flessioni molto piccole del tronco e del collo (grafico 8.2).

L'utilizzo del piede sinistro oltre al destro è evidenziabile dal tracciato emg (grafico 8.3) e dal video e, in base alle scelte del numero di funzioni sostituibili tramite azioni del piede, si potrebbe quantificare temporalmente la conseguente diminuzione delle azioni necessarie da effettuarsi con il rachide cervicale

Grafico 8.1:

Presa della penna o del bastoncino.

A sinistra: tracciato temporale della RMS dell'EMG. A destra le colonne indicano i valori medi e massimi riscontrati (verde: situazione attuale, rosso: prima ipotesi progettuale, blu: seconda ipotesi progettuale). Sono riportati (dall'alto verso il basso) i valori ottenuti dei muscoli omolaterali sinistri di estensori cervicali, estensori lombari e sternocleidomastoideo.

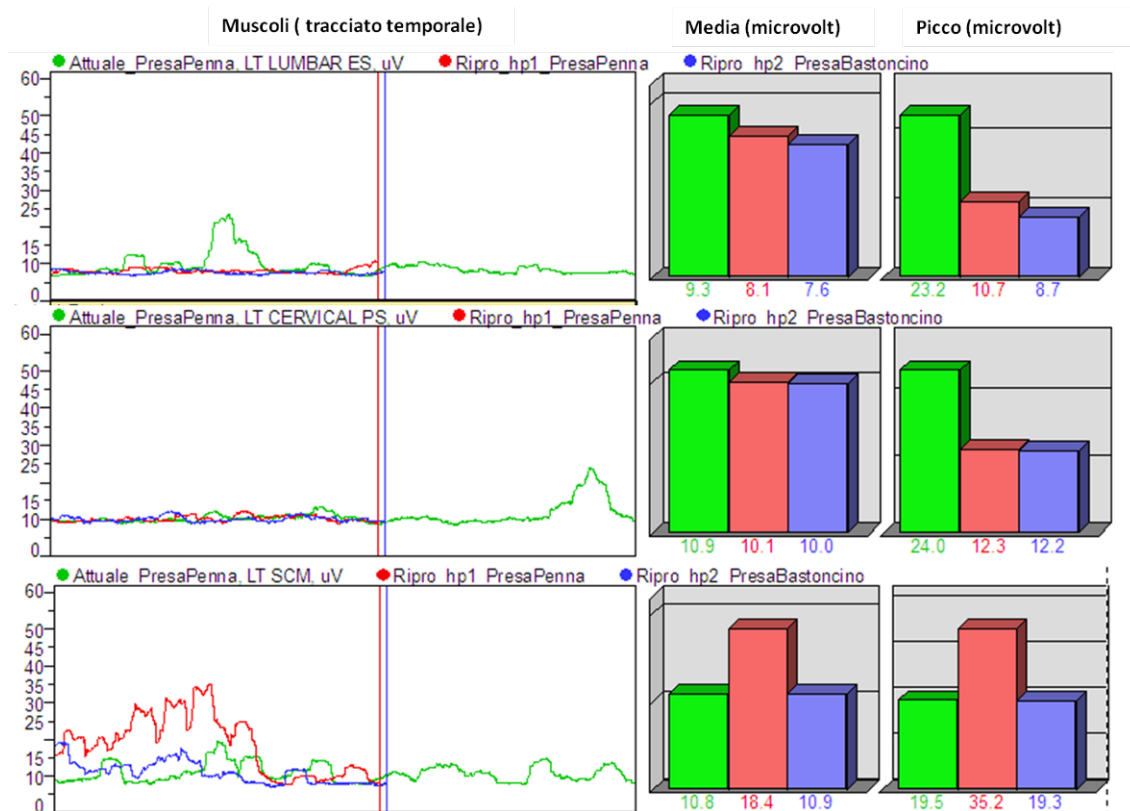



Grafico 8.2:

Utilizzo della penna o del bastoncino per la scrittura.

A sinistra: tracciato temporale della RMS dell'EMG. A destra le colonne indicano i valori medi e massimi riscontrati (verde: situazione attuale, rosso: prima ipotesi progettuale, blu: seconda ipotesi progettuale). Sono riportati (dall'alto verso il basso) i valori ottenuti dei muscoli omolaterali sinistri di estensori cervicali, estensori lombari

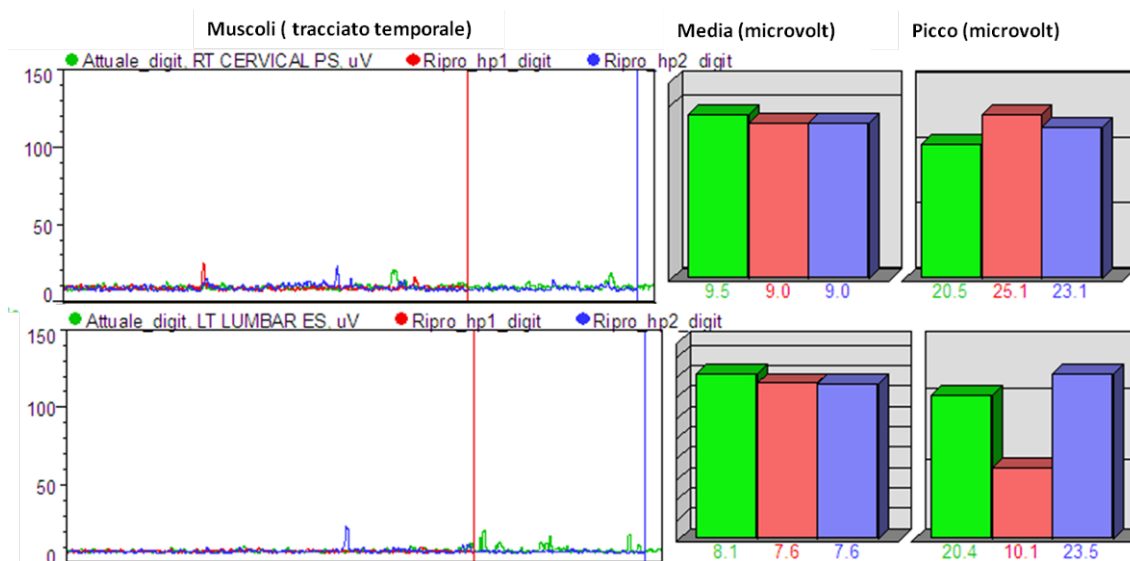
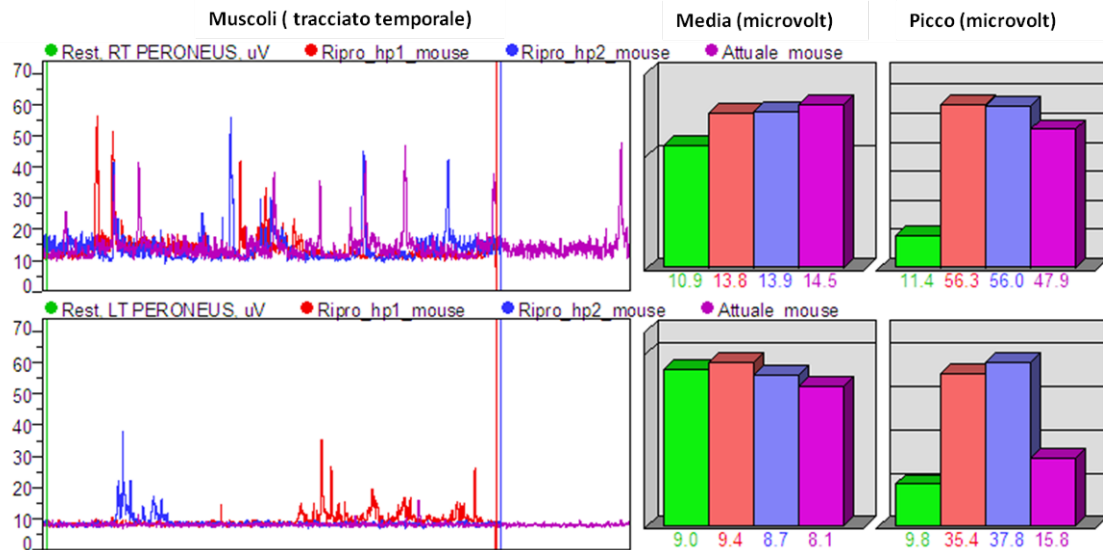



Grafico 8.3:

Utilizzo della penna o del bastoncino per la scrittura.

A sinistra: tracciato temporale della RMS dell'EMG. A destra le colonne indicano i valori medi e massimi riscontrati (verde: registrazione a riposo, rosso: prima ipotesi progettuale, blu: seconda ipotesi progettule, viola: situazione attuale). Sono riportati (dall'alto verso il basso) i valori ottenuti dei muscoli peroneo destro e sinistro.

Sulla base dei dati cinematici, osservazionali ed elettromiografici raccolti, si desume che una maggiore inclinazione della tastiera, l'utilizzo della carrozzina elettronica e un tavolo sagomato più alto, permettono di limitare il sovraccarico a livello di rachide cervicale e lombare. La possibilità di utilizzare il piede sinistro per sostituire alcune azioni di scrittura si rivela utile anch'essa per un parziale scarico a livello del rachide senza comportare eccessivi livelli di attivazione della muscolatura dell'arto inferiore (o comunque comparabili con i livelli di attivazione muscolare del piede destro).

Il coinvolgimento dell'utente in questa fase della progettazione dell'adattamento della postazione per una valutazione in tempo reale delle modifiche da apportare si è rivelato molto utile. Ha permesso, infatti, di far comprendere al lavoratore il perché di alcune soluzioni proposte e considerate necessarie per cui al principio mostrava perplessità e, nel frattempo, di ottenere un feedback per i progettisti di tipo sia oggettivo che soggettivo. Stando infatti a quanto riferito, Francesco testando la soluzione progettuale definitiva percepisce un maggior comfort e riporta un alto grado di soddisfazione anche grazie al livello di autonomia raggiunto.

Aspetti economici del riadattamento del posto di lavoro

Per il riadattamento del posto di lavoro si è tenuto conto di aspetti economici legati alla fattibilità dell'intervento cercando di raggiungere soluzioni progettuali dal costo contenuto e che integrino le soluzioni già in possesso e utilizzate dall'utente.

La postazione di lavoro individuale è stata riadattata sulla base della carrozzina elettronica di Francesco, attualmente non utilizzata. Considerato l'elevato costo di tale soluzione assistiva e il grado di autonomia raggiungibile con essa si è deciso di configurare il tavolo in funzione della stessa.

Di seguito vengono riportate le tabelle con la distinta degli ausili e degli interventi architettonici necessari per il riadattamento del posto di lavoro attuale.

Tabella 8.3

Preventivo adattamento.

POSTAZIONE INDIVIDUALE e ARREDO UFFICIO	
INTERVENTO/ARTICOLO	**Prezzo**
Tavolo ergonomico regolabile	350,00 €
Adattatore in ingresso per sensori	145,00 €
N° 3 sensori	180,00 €
Supporto per tastiera	60,00 €
Bastoncino funzionale	30,00 €
Parete divisoria free standing	250,00 €
Pannelli fonoassorbenti per moduli ufficio	400,00 €
Tenda frangisole	100,00 €
TOTALE ADATTAMENTO	**1515 €**

8.6. Valutazione dei risultati

Nella messa in opera del progetto si prevede che i fattori di rischio, le barriere e le limitazioni funzionali si modifichino. La tabella 8.4 riassume i valori di rischio individuati prima e dopo la riprogettazione allo scopo di mettere in luce i punti su cui lavorare per ottenere un abbassamento di tutti i fattori considerati. In particolare si ottiene un controllo sui fattori di rischio connessi alla sollecitazione eccessiva dell'apparato muscolo scheletrico e ai domini ICF di *attività e partecipazione* e *fattori ambientali*, ed infine il livello di soddisfazione per l'attività e le tecnologie adottate.

Poiché i valori sono stati attribuiti ai singoli fattori basandosi sul 'buon senso', in quanto estrapolati da metodi e strumenti esistenti creati e validati per persone normodotate, il passo successivo dovrebbe essere la validazione di tale percorso d'analisi attraverso l'analisi dell' utilizzo del nuovo posto di lavoro riprogettato sul breve, medio e lungo termine. Si è però comunque deciso di adottare un sistema di valutazione del fattore attraverso una scala di 5 livelli: rischio assente, lieve , medio, elevato, completo; per mettere comunque in luce su quali punti agire a breve o a lungo termine.

Tabella 8.4

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per l'apparato muscolo scheletrico: confronto dei giudizi sui fattori pre e post riprogettazion. La tabella evidenzia quali fattori di rischio sono stati considerati, a quale fonte si è attinto per la loro individuazione, quale peso è stato attribuito a ciascuno di questi ed in breve la motivazione su tale giudizio prima e dopo la riprogettazione.

☺ **Miglioramento**

Fattori di rischio considerati	Strumento o documento consultato	Giudizio fattore PRE-ADATT	Giudizio fattore POST-ADATT	Motivazioni principali PRE-ADATT	Motivazioni principali POST-ADATT	⊕
Orario di lavoro	Legge 104/92	**Assente**	**Assente**			
Organizzazione del lavoro e tempi di recupero	Check list OCRA	**Elevato**	**Limitato**	Assenza di pause strutturate durante l'arco delle 8 ore lavorative. Presenza della sola pausa mensa della durata di 30 minuti.	Pause strutturate di 8-10 minuti ogni ora con effettuazione di stretching a livello cervicale e/o riposo visivo dallo schermo PC	☺
Postura incongrua	Normative: ISO 16840-1/2002 UNI-EN 1335-1	**Elevato**	**Limitato**	Seduta scorretta: Deambulatore riadattato come sedile Flessoestensione di tronco e collo elevata	Seduta corretta: carrozzina elettronica con sedile ergonomico Diminuzione del grado di flesso-estensione	☺

	UNI-EN 1335-2 ISO 11226/2000 Check-list VDT			per utilizzo di penna come strumento di scrittura	con l'introduzione di stick lungo e inclinazione tastiera	
				Disposizione ed orientazione della strumentazione sul tavolo (PC, telefono…)	Ridisposizione degli strumenti ed introduzione telefono con auricolare a comunicazione tramite PC	
Frequenza di azione	Check list OCRA Considerazioni cliniche	Piede destro: **Medio** Rachide /collo: **Medio**	Piede destro: **Medio** Rachide /collo: **Medio**	Utilizzo ad elevata frequenza di articolazioni compromesse (rachide, bacino e piede) per la scrittura su PC	Introduzione di un sistema di 3 tasti da utilizzare con piede sinistro per limitare il numero di digitazioni a tastiera implicanti flesso-estensione del rachide e l'utilizzo della trackball	
				Frequenza maggiore di 70 azioni al minuto	Frequenza ipotizzata: 50 azioni al minuto	
Fattori ambientali	Check list VDT	**Medio**	**Limitato**	Logistica ufficio (disposizione arredamenti, rumore, luci)	Ridisposizione degli arredamenti per l'inserimento di posto ad hoc per l'utente disabile	☺

Per la valutazione della facilità di adattamento del lavoratore alle modifiche proposte ci si è avvalsi di un ulteriore metodo, il questionario WT PA-W tratto da MPT, Matching Person and Technology, che consente di effettuare appunto un 'matching' tra persone e tecnologia attraverso la valutazione della predisposizione all'utilizzo delle tecnologie per il posto di lavoro. Dal questionario si evince che la riprogettazione prevede una serie di accorgimenti tecnici facilmente accettati sia dal lavoratore che dal datore di lavoro. Francesco, infatti, si dimostra interessato all'implementazione delle proprie capacità lavorative tramite l'utilizzo di ulteriori ausili informatici (v. valutazione MPT di Francesco riportata nel capitolo 6).

9. Antonietta

9.1. La protagonista

Antonietta è una donna di 46 anni con invalidità riconosciuta del 74% dovuta a poliomielite in età infantile. E' affetta inoltre da tunnel carpale bilaterale. Il suo peso è di 62 kg ed è alta 164 cm.

In anamnesi patologica prossima non si riscontrano particolari sintomatologie. Da segnalare due gravidanze negli anni 1989 e 1992. Per le patologie e i dolori di cui soffre si sottopone periodicamente a sedute di fisioterapia, terapia con ultrasuoni, massoterapia e ginnastica.

All'età di 6 mesi Antonietta è stata colpita da poliomelite, malattia virale acuta, che ha provocato infiammazione midollare con conseguente atrofia degli arti inferiori. Dall'età di 5 anni fino all'età di 19 anni Antonietta è stata ospite di un istituto di una grande fondazione in cui ha potuto praticare percorsi fisioterapici che le hanno permesso di raggiungere un buon livello funzionale generale. Nel 1979 e nel 1980 è stata sottoposta, inoltre, ad un intervento correttivo agli arti inferiori che consiste nella trasposizione anteriore della muscolatura del polpaccio in modo da stabilizzare la postura riducendo il pericolo di cadute. La postura generale assunta, infatti, è caratterizzata da una costante flessione delle ginocchia con spostamento del bacino e del baricentro all'indietro. Attualmente utilizza un paio di stampelle per gli spostamenti e due tutori esterni che sostenendo le gambe sgravano le ginocchia del carico sopportato. Il costante uso delle stampelle ha, presumibilmente, provocato l'insorgere di tunnel carpale bilaterale, diagnosticato con esame elettromiografico. Antonietta infatti, accusa forti dolori ai polsi dovuti all'utilizzo di stampelle che le hanno causato insorgenza della patologia del tunnel carpale: talvolta la forza necessaria per appoggiarsi saldamente le viene meno aumentando l'instabilità generale.

Antonietta ha conseguito un diploma di perito aziendale con indirizzo in lingue estere e in seguito si è iscritta alla Facoltà di Lingue che ha poi abbandonato per andare a lavorare. Dopo essersi iscritta alle liste di collocamento della propria città si è trasferita in una grande città del nord e dopo 6 mesi ha iniziato a lavorare presso l'Istituto di credito presso il quale lavora ancora oggi. Per 10 anni ha lavorato presso la sede centrale, poi si è trasferita in un'altra agenzia in provincia.

L'attività lavorativa

Fig. 9.1 Antonietta al lavoro

Antonietta lavora presso l'istituto di credito da ventiquattro anni e ricopre la stessa mansione presso l'attuale agenzia da dieci anni. Il lavoro svolto comprende attività di back office e di portafogli aziende che prevedono la gestione di bonifici, fatturazione, anagrafica aziende, ricevute bancarie e cambiali ecc… Oltre alla sua mansione molto spesso si occupa anche di rapporti diretti con la clientela e gestisce l'archiviazione della documentazione negli appositi spazi riservati.

La postazione di lavoro occupata da Antonietta si trova nella zona di ingresso della banca in adiacenza al bancone con le casse. La scrivania a sua disposizione è dotata di PC, telefono fisso, calcolatrice, stampante e materiale da cancelleria.

Oltre all'attività di portafogli aziende, molte volte, i clienti abituali si rivolgono a lei anche per commissioni e operazioni che non sarebbero di sua stretta competenza. L'esperienza decennale in banca le permette, quindi, di coprire diversi ruoli e di essere pratica di tutte le dinamiche lavorative svolte al suo interno. Un compito parallelo, svolto sempre all'interno dell'azienda di credito per cui lavora, è quello di commissario sindacale per le pari opportunità.

9.2. Analisi funzionale della mansione

Per l'analisi del rischio della postazione in cui lavora Antonietta ci si è avvalsi dei seguenti strumenti:

- check-list VDT
- normativa ergonomica sulla postura statica ISO 11226— Evaluation of static working postures
- normativa italiana UNI EN ISO 527-1 – Tavoli da lavoro e scrivanie
- normativa italiana UNI EN ISO 1335 parte 1 e 2 – Sedie da lavoro per ufficio

Analisi del sistema muscoloscheletrico in relazione all'attività

Il caso di Antonietta può essere considerato come caso di videoterminalista che utilizza per la maggior parte della giornata lavorativa il PC. L'applicazione del metodo d'analisi, però, deve tenere conto che, alternando le mansioni, è difficile fare una stima delle effettive ore passate al terminale. Secondo quanto riferito dai responsabili dell'azienda, molto spesso il monte ore di utilizzo del PC di una persona che lavora in agenzia non supera un totale di 20 ore alla settimana. Prevalentemente rimane seduta alla sua postazione rispondendo al telefono e utilizzando il computer. Altre attività come ad esempio l'archiviazione, previste dalla sua mansione, comportano lo spostamento all'interno dell'intera sede e per far ciò Antonietta si serve sempre delle stampelle.

Verranno ora presi in considerazioni tutti i fattori che concorrono a delineare un'approfondita analisi della tipologia di mansione prendendo in considerazione elementi come organizzazione del lavoro, postura e movimento, forza e frequenza.

Organizzazione del lavoro

Antonietta lavora tutti i giorni con riduzione del monte ore giornaliero poiché si avvale degli sgravi previsti dalla Legge 104/92. Il suo orario di lavoro dalle ore 9:00 alle ore 15:30 è comprensivo di pausa pranzo dalle 13:40 alle 14:40 per un totale di 300 minuti al giorno.

Figura 9.2

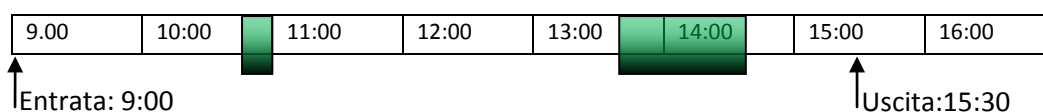
Orario di inizio e fine del turno lavorativo indicato dalle frecce e distribuzione delle pause durante il turno (blocchi in verde)

Postura e movimento

Fig.9.3 Sedia da lavoro utilizzata attualmente

Antonietta per lavorare rimane seduta alla sua postazione e utilizza una sedia da ufficio con quattro gambe, due delle quali, le posteriori, dotate di rotelle (fig.9.3). Pur rispondendo alle direttive ergonomiche dettate dagli standard italiani, la sedia non sembra idonea per forma e dimensioni alle necessità funzionali di Antonietta e non prevede alcun tipo di regolazione. La sedia non garantisce il giusto supporto nelle fasi di seduta e sollevamento essendo dotata di due rotelle nella parte posteriore. In questo caso, facendo carico sui braccioli, il rischio di arretramento è elevato. Ne risulta evidente la necessità di sostituzione con un modello diverso.

Durante l'utilizzo del PC, invece, il monitor decentrato non permette di assumere una corretta digitazione su tastiera. In questo modo Antonietta lavora stando sempre girata di circa 30° con il collo o per guardare il monitor o, nel caso in cui giri la sedia, per comunicare con il cliente che le siede di fronte.

Per gli spostamenti Antonietta utilizza sempre le stampelle e si muove con una certa disinvoltura tra gli arredi dell'agenzia. In generale l'attività che risulta più difficoltosa unitamente all'utilizzo delle stampelle è quella dell'ingresso nella struttura, descritta nel paragrafo sull'analisi ambientale.

Frequenza di azione

Essendo un lavoro che prevede l'utilizzo elevato del PC e della tastiera risulta difficile fare una stima accurata della frequenza con cui Antonietta compie gesti ripetitivi con gli arti superiori. Se le viene chiesto di fare una stima di utilizzo delle diverse apparecchiature e quindi la suddivisione tra intervento da postazione remota su computer e telefono, ella riporta una percentuale del 80%per entrambi gli strumenti. Da tenere presente il fatto che Antonietta ha contratto, sebbene per cause non lavoro-correlate, la sindrome del tunnel carpale ad entrambi i polsi di conseguenza l'utilizzo del mouse dovrebbe essere ridotto almeno ora che si trova in fase acuta. Probabilmente però; l'orario di lavoro ridotto, la possibilità di effettuare pause e la molteplicità di mansioni svolte (che fa si che non sia previsto un utilizzo continuativo di tastiera e mouse) è già sufficiente a tutelare la delicata situazione.

Analisi ambientale

Per l'analisi ambientale della postazione occupata da Antonietta sono stati presi in considerazione diversi aspetti legati alle disposizioni, ai dimensionamenti delle postazioni utilizzate per lavorare e verranno fatte alcune considerazioni sull'accessibilità dell'edificio nel complesso.

Accessibilità

L'agenzia in cui lavora Antonietta ha sede nel centro storico di un paese di provincia. Essendo situata all'interno di un palazzo storico protetto dalla Sovraintendenza alle Belle Arti l'azienda ha desistito dal pensare ad impegnativi progetti di ristrutturazione architettonica per modificare l'ingresso. Davanti all'accesso principale sono presenti tre scalini che costituiscono una vera e propria barriera architettonica rappresentando un ostacolo per persone con diversi gradi e tipi di disabilità. Non è stato prevista alcuna rampa accessibile a lato dell'ingresso per poter creare condizioni più favorevoli

per il superamento del dislivello. Antonietta, ad esempio, deve aprire la pesante porta di sicurezza della banca, che si apre verso l'interno, contemporaneamente all'utilizzo delle stampelle. Tale operazione richiede un grande sforzo fisico e di equilibrio e costituisce un pericolo di caduta date le precarie condizioni e il fatto che, trovandosi all'esterno, potrebbero esserci anche condizioni atmosferiche avverse. Nella figura 9.4 viene riportato uno scorcio di quella che è l'abituale difficoltà nel superare la porta d'ingresso sia da parte di Antonietta che di qualsiasi altro cliente della banca.

Un ingresso accessibile allo stabile è stato invece realizzato nella parte posteriore dello stesso. Un altro esempio di mancato intervento architettonico, a causa delle difficoltà riscontrate nell'ottenere i permessi per modificare edifici storici, è dato dalla porta di emergenza all'interno degli uffici dell'istituto. La porta con maniglione antipanico è stata realizzata dopo un accentuato gradino che ne limita l'accesso e costituisce un fattore di pericolo in caso di evacuazioni di emergenza.

Fig.9.4 Ingresso attuale

Fig.9.5 Bagno attuale

Altro esempio di spazio non studiato in funzione dell'accessibilità a persone con disabilità è costituito dal bagno. In figura 9.5 si può vedere come questo sia ancora privo di accorgimenti architettonici mirati a persone con disabilità. La presenza di arredi e le disposizioni congestionate non permettono l'ingresso con una comune carrozzina manuale e rendono difficoltoso il cammino con stampelle. Andrebbe prevista una modifica dell'ambiente bagno intero prevedendo di allargare gli spazi e consentire maggior spazio di azione in modo tale da permettere l'accesso anche a persone che utilizzano una carrozzina.

Postazione attuale

Fig.9.6 Postazione di lavoro di Antonietta

La scrivania di Antonietta risponde alle normative in materia di tavoli e attrezzature per l'ufficio. Nella disposizione attuale la postazione è composta da una scrivania di legno di larghezza 180 cm per 80 cm di profondità. Il piano di lavoro fisso si trova ad un'altezza di 75 cm. Sul lato destro della scrivania è posizionata una cassettiera da 50 cm di profondità, 90 cm di lunghezza e 65 cm di altezza su cui è collocata la stampante collegata al computer. Il monitor è disposto sul lato destro della scrivania di scorcio rispetto alla seduta.

Questa disposizione è prevista in funzione della comunicazione al banco con il cliente che si siede frontalmente. La postura assunta però non si confà alle direttive date dagli standard per video terminalisti. A lato del monitor e al centro della scrivania, si trova il telefono fisso da appoggio verticale. Le due sedie per i clienti sono disposte di fronte alla scrivania non appena oltre alla parete divisoria che separa la postazione di Antonietta dalla sala principale.

9.3. Analisi del Funzionamento e della disabilità

Sulla base di questa analisi si evince che la situazione di Antonietta nel suo contesto lavorativo attuale – in relazione alle attività lavorative svolte e all'ambiente di lavoro – è caratterizzata (secondo i codici ICF):

1) dalle seguenti menomazioni a livello di funzioni corporee:

- Funzioni sensoriali e del dolore: grave menomazione nelle funzioni di dolore in una parte del corpo (b2801), dolore all'arto superiore (b28014), dolore all'arto inferiore (b28015) e dolore alle articolazioni (b28016).
- Funzioni dei sistemi cardiovascolare, ematologico, immunologico e dell'apparato respiratorio: grave menomazione nella funzione di tolleranza all'esercizio fisico (b455).
- Neuro-muscoloscheletriche e correlate al movimento: media menomazione nelle funzioni di tono muscolare (b735), della resistenza muscolare (b740) e della sensazione di rigidità muscolare (b7800); grave menomazione nelle funzioni di mobilità dell'articolazione (b710), della stabilità dell'articolazione (b715), di forza dei muscoli della metà inferiore del corpo (b7303) e del pattern dell'andatura (b770).

2) dalle seguenti menomazioni a livello di strutture corporee:

- Strutture correlate al movimento: media menomazione nelle strutture dell'articolazione del polso (s73011), dei muscoli dell'avambraccio (s73012), dei legamenti e fasce dell'avambraccio (s73013), della articolazioni della mano e delle dita (d73021), dei muscoli della mano (s73022) e dei legamenti e fasce della mano (s73023).

3) dalle seguenti limitazioni di performance nei seguenti fattori di attività e partecipazione:

- Mobilità: media menomazione nello stare in posizione eretta (d4104), nel piegarsi (d4105), nel mantenere una posizione eretta (d4154), nell'uso fine della mano (d440), nello spostarsi in diverse collocazioni (d460), nello spostarsi usando apparecchiature e ausili (d465) e nello spostarsi (455); grave menomazione nel cambiare la posizione corporea (d410), nell'accovacciarsi (d4101), nell'inginocchiarsi (d4102), nel mantenere una posizione accovacciata (d4151), nel mantenere una posizione inginocchiata (d4152), nel sollevare e trasportare oggetti (d430), nel portare con le mani (4301), nel portare sulle braccia (d4302), nel camminare (d450) nel camminare su superfici diverse (d4502) e nel correre (d4552).

4) Dai seguenti fattori contestuali ambientali così suddivisi:

- Prodotti e tecnologia: grave barriera – prodotti e tecnologia per la progettazione e la costruzione di entrate e uscite dagli edifici ad uso pubblico (e1500); media barriera - prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350) e prodotti e tecnologia di assistenza per il lavoro (e1351); moderato facilitatore – prodotti e tecnologia di assistenza per l'uso personale nella vita quotidiana (e1151) e prodotti e tecnologia generali per la mobilità e il trasporto in ambienti esterni e interni (e1200).
- Ambiente naturale e cambiamenti ambientali effettuati dall'uomo: media barriera – intensità della luce (e2400), qualità della luce (e2401), intensità del suono (e2500), qualità del suono (e2501) e qualità dell'aria in luoghi chiusi (e2600).
- Relazioni e sostegno sociale: lieve facilitatore - amici (e320); moderato facilitatore - conoscenti,colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e325), persone in posizione di autorità (e330) e persone che forniscono aiuto o assistenza (e340).
- Atteggiamenti: moderato facilitatore - atteggiamenti individuali degli amici (e420), e atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza (e440); grave facilitatore - atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e425) e atteggiamenti individuali di persone in posizioni di autorità (e430).
- Servizi, sistemi e politiche: grave barriera - servizi, sistemi e politiche di trasporto (e540) e servizi, sistemi e politiche per il lavoro (e590).

9.4. Valutazione del rischio

Il caso di Antonietta mette in evidenza una difficoltà ricorrente nel conciliare la disabilità e l'accessibilità degli edifici storici.

La questione dell'accesso allo stabile costituisce uno dei maggiori fattori di rischio nel caso presentato. Il dislivello da superare tramite tre gradini, unitamente all'apertura della porta blindata, fa sì che l'equilibrio sia precario e che la forza da impiegare sia elevata. Il pericolo di caduta in questo caso è elevato e potrebbe comportare per l'azienda problemi legali.

Considerando, inoltre, l'accesso e il raggiungimento del posto di lavoro bisogna segnalare che Antonietta è in possesso della patente B speciale, e per andare a lavoro utilizza un'automobile macchina adattata con acceleratore a cerchiello e leva del freno manuale montata sulla destra del volante. Per raggiungere facilmente la sede dell'agenzia, situata nel centro storico, ha fatto richiesta per un permesso di transito e sosta per la vettura a lei intestata. In questo modo ella riduce gli spostamenti a piedi per raggiungere la banca. Il percorso però, essendo all'esterno e su pavimentazione realizzata con tecnica a rizzata lombarda, risulta sdrucciolevole in caso di pioggia e comunque irregolare, costituendo a sua volta un ostacolo per l'accessibilità. Questo tipo di pavimentazione, se le commensature non vengono realizzate ad arte e non vengono sistematicamente manutenzionate, costituisce una vera e propria barriera per le persone in carrozzina o con problemi di deambulazione.

Per quanto riguarda la postazione di lavoro e i movimenti interni è necessario considerare che la deambulazione viene effettuata con le stampelle, e che quindi le distanze tra gli arredi dovrebbero essere aumentate per facilitare il passaggio.

Oltre ai potenziali rischi derivanti dallo svolgimento di un'attività ripetitiva come quella del videoterminalista il maggior rischio nel caso di Antonietta è quello del pericolo di caduta. Vanno tenuti in considerazione, dunque, tutti i fattori ambientali legati in primo luogo all'accessibilità.

9.5. Riprogettazione del posto di lavoro

Il focus della riprogettazione è stato incentrato su differenti livelli:

- Individuale: indicazioni per l'utilizzo di una sedia adatta e per un utilizzo più corretto del personal computer
- Ambientale: possibili interventi architettonici a favore della migliore accessibilità

In riferimento al fattore *organizzazione del lavoro* non sono stati riscontrati rischi in quanto l'orario è stato strutturato secondo prescrizioni normative e legislative in vigore. Antonietta, inoltre, facendo ricorso alla legge 104/92 ha potuto godere di una riduzione complessiva del monte ore settimanale. Non si è ritenuto pertanto necessario ipotizzare soluzioni di riprogettazione logistica dell'attività lavorativa.

Postazione di lavoro individuale

La scrivania utilizzata non necessita di essere sostituita, ma di essere disposta e utilizzata secondo un nuovo layout. Innanzitutto il monitor deve essere utilizzato in posizione frontale; le altre apparecchiature devono essere posizionate sulla linea di un ipotetico arco di cerchio intorno alla tastiera, in modo tale che il raggio d'azione per raggiungerle diminuisca. Per l'utilizzo della tastiera, considerata la patologia del tunnel carpale di cui soffre, si consiglia di posizionare di fronte ad essa un sistema di appoggio ergonomico per video terminalisti in modo da sgravare la tensione tendinea a livello del polso e di usare un tappetino per mouse con cuscinetto per il polso.

Fig.9.7 Sedia da lavoro con sistema di sollevamento servoassistito

Per quanto riguarda la sedia, anche nel caso di Antonietta si raccomanda l’utilizzo di una seduta ergonomica con sistema di bloccaggio a pavimento e dotata di ruote per lo spostamento da seduti. Potrebbe risultare utile anche un sistema di sollevamento servoassistito per alleggerire il carico sopportato dalle gambe. Va considerato che anche un utilizzo sporadico per i sollevamenti può portare dei miglioramenti e dei giovamenti immediati. In questo modo le articolazioni delle ginocchia verrebbero sollecitate di meno e Antonietta avrebbe modo di sfruttare un appoggio più stabile rispetto alla sedia attuale (fig. 9.7).

Per alleviare i dolori causati dalla patologia del tunnel carpale nell’utilizzo del mouse, le soluzioni, oltre a quelle di non utilizzare tale strumento per lunghi periodi di tempo continuativi, potrebbero essere quelle di adottare alcuni particolari tipi di mouse unitamente ad un tappetino dotato di sostegno per il polso.

Il tappetino, sostenendo il polso dell’utente, fa si che le dita e le pressioni delle dita si scarichino senza forzare il nervo dolente.

Per quanto riguarda il mouse, potrebbe essere sufficiente adottarne uno ottico piccolo e leggero ed impostato in maniera corretta a livello di velocità e doppio click, oppure, se questa soluzione non fosse sufficiente ad alleviare il dolore, si potrebbe cercare tra le soluzioni in commercio un mouse appositamente pensato per il mantenimento del polso in posizione ‘neutrale’, ovvero non supina come nel caso del mouse tradizionale (fig.9.9).

Fig.9.8 Tappetino e mouse ergonomico

Fig.9.9 Mouse per posizione neutrale del polso

Aspetti ambientali

Considerando l’aspetto dell’accessibilità nel progetto di ristrutturazione dell’edificio si prevede di inserire una rampa inclinata che costeggi lo stabile fino ad arrivare ad un pianerottolo costruito di fronte alla porta di ingresso. In questo modo le persone con disabilità motoria non avrebbero problemi ad accedere alla banca senza dover essere costretti a passare dall’ingresso secondario.

Negli ambienti interni il rifacimento del bagno risulta indispensabile dotandolo, inoltre, di corrimani di sostegno che costituiscono un valido aiuto negli spazi in cui non è comodo e consigliato utilizzare le stampelle. Viene previsto anche un maniglione ribaltabile in accostamento al wc in modo da garantire un punto d’appoggio e di leva valido per la manovra di sollevamento.

Per quanto riguarda le disposizioni interne, come già accennato andrebbero previsti larghi passaggi tra un mobile e l’altro in modo da agevolare gli spostamenti.

L’impianto di illuminazione, condizionamento e il livello di rumore non sono stati oggetto di riprogettazione in quanto considerati adeguati e non possibili cause di rischio.

Aspetti economici del riadattamento del posto di lavoro

Di seguito vengono riportati i preventivi per la realizzazione di questo piano di intervento. Le opere da realizzare sono distinguibili in due classi; gli interventi sulla postazione personale e quelli architettonici.

In merito alla postazione individuale i seguenti prodotti e accorgimenti garantirebbero maggior sicurezza durante lo svolgimento del lavoro.

Tabella 9.1

Preventivo postazione individuale.

PREVENTIVO SPESA PER POSTAZIONE INDIVIDUALE		
DESCRIZIONE	**QUANT.**	**COSTO**
Sistema di appoggio polsi per tastiera e mouse	1 pz.	**15 €**
Mouse ergonomico	1 pz.	**60 €**
Sedia da ufficio con sistema di sollevamento assistito e sistema di freno a pavimento	1 pz.	**1500 €**
Deambulatore con ruote e cestino	1 pz.	**400 €**
TOTALE		**1975 €**

Gli interventi architettonici sono a carico dell'azienda e del comune in questione. Di seguito viene visualizzato l'importo previsto per la loro realizzazione e l'indicazione sull'ente a cui compete.

Tabella 9.2

Preventivo interventi architettonici.

PREVENTIVO SPESA PER INTERVENTI ARCHITETTONICI		
DESCRIZIONE	**QUANT.**	**COSTO**
Rampa accessibile removibile per modifica ingresso banca	1 pz.	**5000 €**
Corrimano per corridoi e ambienti dello stabile	5 m	**350 €**
Ammodernamento e modifiche del bagno	-	**6000 €**
Modifica pavimentazione esterna	-	**A carico del comune**
TOTALE		**11350 €**

9.6. Valutazione prospettica dei risultati

Nella messa in opera del progetto si prevede che i fattori di rischio, le barriere e le limitazioni funzionali si modifichino. La tabella 9.3 riassume valori di rischio individuati prima e dopo la riprogettazione allo scopo di mettere in luce i punti su cui lavorare per ottenere un abbassamento di tutti i fattori considerati. In particolare si ottiene un controllo sui fattori di rischio connessi alla sollecitazione eccessiva dell'apparato muscolo scheletrico e ai domini ICF di attività e partecipazione e fattori ambientali.

Si è deciso di adottare un sistema di valutazione del fattore di rischio di contrarre una patologia per il sistema muscolo scheletrico calcolato attraverso Check-list Ocra attraverso una scala di 5 livelli: rischio assente, lieve , medio, elevato, completo; per semplificare il processo di messa in luce dei punti su cui agire a breve o a lungo termine in fase di ipotesi progettuale.

Per quanto riguarda la valutazione della relazione tra rischio lavorativo e posture statiche assunte si è fatto riferimento alle normative ISO 11226— Evaluation of static working postures, UNI EN ISO 527-1 – Tavoli da lavoro e scrivanie, UNI EN ISO 1335 parte 1 e 2 – Sedie da lavoro per ufficio

Tabella 9.3

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per l'apparato muscolo scheletrico: confronto dei giudizi sui fattori pre e post riprogettazione. Si evidenziano quali fattori di rischio sono stati considerati, a quale fonte si è attinto per la loro individuazione, quale peso è stato attribuito a ciascuno di questi ed in breve la motivazione su tale giudizio prima e dopo la riprogettazione

Fattori di rischio considerati	Strumento o documento consultato	Giudizio fattore PRE-ADATT	Giudizio fattore POST-ADATT	Motivazioni principali PRE- ADATT	Motivazioni principali POST- ADATT	⊕
Orario di lavoro	Legge 104/92	**Assente**	**Assente**	Orario di lavoro di 300 minuti con interruzione di un'ora per la pausa pranzo più altre pause a metà mattina.		
Organizzazione del lavoro e tempi di recupero	Legge 626 VDT	**Assente**	**Assente**	Organizzazione a norma secondo direttive VDT interruzione di un'ora per la pausa pranzo più altre pause a metà mattina.		
Postura incongrua	EN 1005-4/2004 UNI EN ISO 527-1 UNI EN ISO 1335-1/2	**Medio**	**Assente**	Sedia da lavoro a quattro gambe, provvista di ruote solamente nelle gambe posteriori. Tale sedia non permette lo scorrimento sul pavimento per facilitare gli spostamenti avanti-indietro e ed in più provoca rischio di ribaltamento all'indietro. Rischio di spostamento della sedia durante fase di avvicinamento e sollevamento.	Sedia ergonomica con sistema di sollevamento assistito e leva di bloccaggio per evitare spostamento accidentale.	☺
Forza	Cartella clinica	**Medio**	**Lieve**	Utilizzo degli arti superiori e inferiori per sollevarsi dalla sedia e per utilizzare le stampelle (tunnel carpale).	Sistema servoassistito di sollevamento in modo che gli arti inferiori siano sollecitati di meno.	☺
				Porta esterna di peso notevole	Sistema di apertura porta servoassistita	
Frequenza di azione	Cartella clinica e check-list vdt	**Alto**	**Medio**	Utilizzo elevato della tastiera e del mouse	Tappetino da mouse per il sostegno del polso . Mouse specifico per il mantenimento di una posizione più naturale del polso.	☺

<u>Fattori ambientali</u>		**Medio**	**Assente**	Edificio non accessibile causa dislivello di tre gradini all’ingresso principale.	Rampa di accesso allo stabile	☺
				Disposizioni dei mobili non idonea in quanto alcuni tratti sono troppo stretti per passarci con le stampelle.	Ridisposizione dei mobili per offrire maggiore spazio per movimetni con stampelle	

10. Bruno

10.1. Il protagonista

Bruno è un uomo di 52 anni affetto da mielopatia con invalidità riconosciuta del 100%. Il suo peso è di 67 kg ed è alto 167 cm. Abitualmente, per questioni lavorative, risiede per sei mesi l'anno in una città del nord Italia e i restanti in una città del Nord America.

In anamnesi patologica prossima è da segnalare il ricorso a terapia farmacologica con funzione miorilassante. Viene inoltre riferito di disturbi del sonno che lo portano a dormire tra le due e le quattro ore a notte.

Bruno riporta di non aver avuto problemi di salute fino all'età di 39 anni quando gli diagnosticarono un cancro al pancreas. In questa circostanza ricorse a cure farmacologiche sperimentali a base di melatonina. Dopo qualche mese le condizioni di salute migliorano fino alla completa guarigione dal cancro. Nel 1997 Bruno contrae una forte broncopolmonite e rimane in coma per tre settimane. Al risveglio dalla stato comatoso cominciano i primi disturbi motori a causa di un'infiammazione al midollo spinale. Segue progetti di riabilitazione per poter riprendere la parziale funzionalità delle gambe e col tempo riesce ancora a camminare, anche se con difficoltà. Ad oggi la condizione di salute è leggermente peggiorata e Bruno presenta di gravi problemi di postura che lo costringono ad utilizzare una carrozzina manuale ad autospinta. Stando seduto per molte ore soffre, inoltre, di problemi al coccige. Per ovviare alle problematiche derivate alla scorretta postura segue abitualmente programmi di riabilitazione e massaggi a domicilio.

Bruno si è diplomato in lingue presso un'università americana e conosce quattro lingue. Nella stessa università, dopo la laurea, ha svolto un dottorato di ricerca sulle tecniche di apprendimento delle lingue straniere. Dopo il dottorato è entrato a far parte dello staff di una compagnia aerea come assistente di volo e per due anni ha viaggiato ininterrottamente. Ha lavorato anche come insegnante privato di lingue per alcune abbienti famiglie americane e in seguito è diventato professore presso un'importante istituto linguistico internazionale.

Attualmente lavora sempre come professore presso il medesimo istituto e, a causa della patologia che lo costringe a rimanere in casa per molto tempo, impartisce lezioni di inglese nel suo domicilio insegnando teoria e tecniche del colloquio.

L'attività lavorativa

Fig.10.1 Bruno al lavoro

Il caso di Bruno può essere inserito all'interno della casistica dei lavori domestici in quanto svolge il proprio lavoro nell'abitazione da lui occupata e di proprietà del comune. Per sei mesi all'anno, infatti, impartisce lezioni nel suo appartamento e riferisce di fare altrettanto nella casa americana. L'attività di lavoro svolta prevede generalmente l'insegnamento frontale di tecniche del parlato in lingua inglese. Bruno accoglie gli allievi nella sua stanza e insegna loro teoria e pratica del colloquio verbale in lingua, professione svolta con piacere e devozione da molti anni. Le lezioni possono variare

sia nella durata che nel numero di partecipanti, anche se la tendenza è quella di fare insegnamento frontale individuale. Durante le lezioni rimane seduto sulla sua carrozzina manuale ad autospinta posteriore e si serve di alcuni testi per impartire lezioni.

10.2. Analisi funzionale della mansione

Per l'analisi dell'attività lavorativa svolta da Bruno non si farà ricorso a metodi e strumenti per la valutazione del rischio derivanti dalla medicina del lavoro, già utilizzati per altri casi; ci concentreremo maggiormente su aspetti abitativi e di accessibilità domestica.

Analisi del sistema muscoloscheletrico in relazione all'attività

Il lavoro di Bruno presenta molte peculiarità in quanto non può essere facilmente adattato alle normative vigenti in materia di lavoro e anche analizzato secondo i comuni strumenti di analisi del rischio. Da riferire il fatto che non si evidenziano particolari fattori di rischio per l'apparato muscoloscheletrico in quanto la mansione svolta non prevede movimentazioni ripetitive e utilizzo di forza per svolgere attività lavorative fisiche. La mansione viene svolta quotidianamente stando seduto su di una carrozzina manuale ad autospinta non provvista di particolari sistemi di postura.

Organizzazione del lavoro

Bruno non ha un orario di lavoro prestabilito ma si organizza le giornate in base agli appuntamenti presi e alle lezioni che deve impartire. Difficile, dunque, analizzare gli orari di una giornata tipo per poter strutturare un'analisi definita dei ritmi lavorativi.

Generalmente inizia a dare lezioni verso le 09:00 del mattino e finisce verso le 18:00. Tendenzialmente pranza in casa e si occupa di cucinare qualcosa durante la pausa pranzo dalle 13:00 alle 14:30. Inoltre, riferisce di lavorare di notte in quanto non riesce facilmente a prendere sonno (dorme in media dalle tre alle quattro ore per notte).

Postura e movimento

A causa della patologia e della marcata ipotonia di cui soffrono gli arti inferiori, Bruno è costretto a rimanere seduto per l'intera giornata sulla carrozzina, dalla quale si alza solo per piccoli spostamenti o quando deve eseguire gli esercizi di fisioterapia e riabilitazione con il proprio assistente. Come già descritto nel paragrafo introduttivo non riesce a camminare se non per brevi tratti e anche il rimanere in posizione eretta gli costa grande sforzo.

Stando seduto per molto tempo sulla carrozzina ha accusato forti dolori al coccige che lo costringono a seguire un piano terapeutico specifico per il rilassamento della zona e per la prevenzione cutanea. Tali disturbi sono causati dalla postura assisa forzata e dalla sua marcata magrezza. Nel suo caso infatti la zona lombare e sacrale non è protetta da gruppi muscolari tonici.

Una delle fasi che comporta maggiore sforzo è senza dubbio quella del sollevamento dalla carrozzina. Dove possibile Bruno si aiuta con la forza delle braccia aggrappandosi a punti di sostegno che gli garantiscono maggiore sicurezza e stabilità. Le immagini di seguito mostrano le fasi del sollevamento per l'utilizzo in piedi del lavandino e per l'attività di igiene personale in bagno, uno degli ambienti più critici del contesto abitativo (fig. 10.2).

Fig.10.2 Bruno durante la fase di sollevamento in bagno

Bruno utilizza abitualmente una carrozzina ad autospinta posteriore non dotata di sistemi posturali. Questo comporta un elevato stress dovuta alla posizione seduta forzata che può portare all'insorgere di problematiche cutanee e muscolo scheletriche.

Forza

La mielopatia di cui è soggetto ha comportato una progressiva perdita di forza agli arti inferiori e superiori. Attualmente Bruno ha recuperato parzialmente la forza degli arti superiori mentre non vi è stato recupero funzionale a livello degli arti inferiori. In questo senso non ha la possibilità di camminare e di stare in piedi per lungo tempo.

Frequenza di azione

Non è possibile analizzare il fattore frequenza di azione secondo la logica utilizzata per una comune attività lavorativa che preveda una certa ripetitività dell'azione durante l'arco della giornata. In questo senso verranno date indicazioni generali sulle attività quotidiane di Bruno senza specifici riferimenti quantitativi rispetto agli intervalli e al ripetersi delle mansioni.

Analisi ambientale

Nel caso di Bruno l'analisi lavorativa verterà maggiormente sul tema dell'accessibilità domestica e dell'interazione con gli spazi della casa come luogo di lavoro e di vita quotidiana. Verranno presi anche in considerazione gli aspetti di accessibilità legati all'edificio in cui si trova l'abitazione di Bruno. Seppur sia spesso costretto a rimanere in casa, infatti, riporta comunque di uscire e di occuparsi anche di fare la spesa alcune volte. Il percorso di entrata e di uscita della casa presenta però alcuni ostacoli che, insieme alla sua patologia, non garantiscono la dovuta sicurezza.

L'appartamento

L'appartamento in cui abita Bruno è posto al secondo e ultimo piano di una piccola palazzina. È costituito da un ingresso, una piccola cucina, un bagno e due stanze (una occupata dal fratello che ricopre in molti casi il ruolo di care-giver). Gli spazi al suo interno sono molto spesso stretti e non ben organizzati. L'accessibilità è garantita solo in alcune zone delle stanze e il percorso risulta davvero limitato. Per gli spostamenti all'interno della casa Bruno utilizza una carrozzina manuale ad autospinta e molto spesso per muoversi e spingersi si aggrappa agli stipiti delle porte o agli armadi.

Le stanze in cui passa maggior tempo sono la cucina, il bagno e la stanza da letto, in cui impartisce lezioni e fa fisioterapia.

La cucina, di queste, è probabilmente la stanza meno accessibile e presenta molti ostacoli per la sua corretta fruizione. Nessun elemento o elettrodomestico è stato adattato per poter essere più facilmente utilizzato e in alcuni casi Bruno si trova costretto a lanciare le stoviglie nel lavandino o spostare le cose riposte sugli scaffali o nei pensili utilizzando delle prolunghe artigianali. Il problema maggiore inoltre è dato dall'accostamento alla zona fornelli in quanto viene effettuato stando leggermente decentrato con la carrozzina. La zona cottura è costituita da un tipico piano cottura con forno posto sotto ai fornelli. Bruno riporta di non riuscire a spostare le pentole con cui cucina (soprattutto quella dell'acqua bollente per la pasta) e di aver timore che il loro contenuto gli si rovesci addosso. Questa operazione, infatti, risulta molto rischiosa per le persone in carrozzina che non hanno modificato la parte sottostante ai fornelli ricavando uno spazio utile per posizionarvisi sotto con le gambe e utilizzando dei piani estraibili per il posizionamento temporaneo delle pentole e delle teglie calde.

Fig.10.3 Stanza in cui Bruno impartisce lezioni frontali

La camera da letto viene utilizzata anche come zona studio in cui Bruno dà lezione private agli allievi che ha in carico (fig.10.3). La stanza ha nel mezzo un grosso letto matrimoniale e il passaggio è garantito sui tre lati del letto fino al raggiungimento della finestra della camera. Alla parete, ai piedi del letto, è stata accostata una scrivania alla quale Bruno siede per studiare o dialogare con i suoi alunni.

Il bagno risulta discretamente accessibile e dotato di ampi spazi in cui Bruno riesce a muoversi tranquillamente utilizzando la carrozzina. Il lavabo è di quelli per disabili con spazio libero sottostante per l'accostamento delle gambe e della carrozzina. Per i sollevamenti Bruno sfrutta la parte frontale del lavandino per aggrapparsi ed aiutarsi con le braccia durante il sollevamento. Questa operazione può dimostrasi rischiosa se il lavabo risulta bagnato o instabile. Nella doccia invece è stato installato un seggiolino da bagno a parete con schienale ribaltabile sul quale si siede per lavarsi e farsi la doccia. Anche in questo caso la presenza di acqua sul pavimento può renderlo scivoloso causando potenziali cadute con possibili traumi.

Accessibilità

La palazzina in cui abita Bruno si sviluppa su due piani ed è sprovvista di ascensore. Per uscire e percorrere spazi esterni Bruno utilizza una seconda carrozzina di sua proprietà che viene tenuta in portineria. Per salire le scale ricorre all'aiuto di qualcuno e lentamente riesce a percorrere le tre rampe che portano al suo pianerottolo. Tali operazioni sono molto rischiose e possono comportare spiacevoli episodi di caduta.

Fig.10.4 Lavori di risanamento degli spazi comuni del condominio

Gli spazi antistanti alla portineria costituiscono inoltre un altro fattore di rischio in quanto il Comune, proprietario degli stabili, sta compiendo un'opera di ristrutturazione e risanamento degli spazi esterni del condominio (fig. 10.4). Al giorno d'oggi i lavori non sono stati ultimati e il giardino risulta inaccessibile e pieno di ostacoli che impediscono il corretto e sicuro utilizzo della carrozzina per esterni.

10.3. Analisi del Funzionamento e della disabilità

Sulla base di questa analisi si evince che la situazione di Bruno nel suo contesto lavorativo attuale in relazione alle attività lavorative svolte e all'ambiente domestico – è caratterizzata (secondo i codici ICF):

1) dalle seguenti menomazioni a livello di funzioni corporee:

- Funzioni mentali: grave menomazione nelle funzioni del sonno (b134) e delle funzioni psicomotorie (b147).
- Funzioni sensoriali e del dolore: media menomazione nella funzione di dolore alle articolazioni (b28016); grave menomazione nelle funzioni di dolore alla schiena (b28013) e dolore all'arto inferiore (b28015).
- Funzioni genitourinarie e riproduttive: media menomazione della funzione di frequenza della minzione (d6201).
- Neuro-muscoloscheletriche e correlate al movimento: lieve menomazione nella funzione di controllo dei movimenti volontari semplici (b7600); media menomazione nelle funzioni di stabilità delle articolazioni generalizzata (b7152) e mobilità delle pelvi (b7201); grave menomazione nelle funzioni di mobilità delle diverse articolazioni (b7101), di forza dei muscoli della metà inferiore del corpo (b7303), di tono dei muscoli della metà inferiore del corpo (b7353), di sostegno del braccio o della gamba (b7603) e del pattern dell'andatura (b770).

2) dalle seguenti menomazioni a livello di strutture corporee:

- Strutture correlate al movimento: grave menomazione nelle strutture della regione pelvica (s740), della coscia (s75002), dei legamenti e delle fasce della coscia (s75003), dell'arto inferiore (s750), della colonna vertebrale sacrale (s76003), delle articolazioni (s7701) e dei muscoli (s7702).

3) dalle seguenti limitazioni di performance nei seguenti fattori di attività e partecipazione:

- Compiti e richieste generali: media menomazione nell'eseguire la routine quotidiana (d230).
- Mobilità: grave menomazione nell'accovacciarsi (d4101), nell'inginocchiarsi (d4102), nello stare in posizione eretta (d4104), nel piegarsi (d4105), nel mantenere una posizione accovacciata (d4151), nel mantenere una posizione inginocchiata (dd4152), nel mantenere una posizione eretta (d4154), nel trasferirsi da seduti (d4200), nel sollevare e trasportare oggetti (d430), nel salire (d4551),nello spostarsi usando apparecchiature e ausili (d465); completa menomazione nel camminare per brevi distanze (d4500), nel camminare per lunghe distanze (d4501), nel camminare su superfici diverse (d4502), nel correre (d4552), nel saltare (d4553).
- Cura della propria persona: media menomazione nel lavarsi (d510).
- Vita domestica: media menomazione nel preparare i pasti (d630) e prendersi cura degli oggetti di casa (d650); grave menomazione nel procurarsi ciò che serve (d6201) e fare i lavori di casa (d640).

4) Dai seguenti fattori contestuali ambientali così suddivisi:

- Prodotti e tecnologia: grave barriera – prodotti e tecnologia per la progettazione e la costruzione di entrate e uscite dagli edifici ad uso privato (e1550); media barriera – prodotti e tecnologia generali per l'uso personale nella vita quotidiana (e1150); medio facilitatore – prodotti e tecnologia generali per la mobilità e il trasporto in ambienti esterni e interni (e1200), prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350).
- Ambiente naturale e cambiamenti ambientali effettuati dall'uomo: media barriera - qualità della luce (e2401), intensità del suono (e2500) e qualità del suono (e2501); lieve barriera - intensità della luce (e2400) e qualità dell'aria in luoghi chiusi (e 2600).
- Relazioni e sostegno sociale: lieve facilitatore - amici (e320) e conoscenti,colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e325); moderato facilitatore - persone che forniscono aiuto o assistenza (e340).
- Atteggiamenti: moderato facilitatore - atteggiamenti individuali degli amici (e420), atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e425) e atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza (e440).
- Servizi, sistemi e politiche: moderato facilitatore - servizi, sistemi e politiche di trasporto (e540).

10.4. Valutazione del rischio

Il caso presentato, vista la tipologia di mansione svolta, non è caratterizzato da un elevato livello di rischio lavorativo ma evidenzia alcuni aspetti tipici del problema del riadattamento domiciliare dovuto all'incombenza di una situazione di disabilità.

L'appartamento di Bruno e gli spazi comuni del condominio, essendo di non recente costruzione, non garantiscono un adeguato grado di accessibilità. La casa non presenta, se non in bagno, adeguati interventi per garantire una maggiore sicurezza nella fruizione degli spazi. La cucina, e le attività di preparazione dei pasti, risultano quelle con maggior livello di esposizione a rischio. Non utilizzare piani di cottura "accessibili" e accorgimenti semplici come pensili dotati di cestelli con servetti, aumenta la possibilità che si verifichino incidenti domestici. Per quanto riguarda il bagno, nell'analisi ambientale sono già stati presentati gli accorgimenti presi per migliorare il comfort durante le attività di igiene personale. Il rischio comunque sempre incombente è quello delle cadute accidentali dovute a pavimentazione scivolosa unitamente all'instabilità causata dalla condizione di salute di Bruno.

Le scale della palazzina non sono dotate di servoscala e per questo la salita fino al secondo piano risulta per Bruno davvero faticosa e rischiosa. Gli spazi esterni, inoltre, non permettono di utilizzare la carrozzina nel modo corretto aumentando la possibilità di ribaltamento e aumentando lo sforzo necessario per percorrere anche brevi distanze. Il rischio di affaticamento è elevato e direttamente proporzionale alla possibilità di caduta.

10.5. Riprogettazione del posto di lavoro

In merito alla riprogettazione devono essere distinti due differenti livelli di intervento:

- Permuta dell'appartamento con un immobile di maggior metratura e necessità di avere una stanza in più da adibire a ufficio/studio per impartire lezioni (maggior privacy).
- lavori di manutenzione, ristrutturazione e implementazione degli arredi dell'abitazione di Bruno.
- Suggerimenti di interior design che favoriscano l'accessibilità in autonomia.

Per quanto riguarda l'organizzazione del lavoro non sono stati considerati necessari interventi di riprogettazione in quanto non è possibile stabilire un orario di lavoro standard per il lavoro di Bruno. Come detto in precedenza, infatti, la strutturazione della giornata lavorativa è variabile e non mette in luce evidenti criticità.

Permuta dell'appartamento

Nel caso di Bruno, messi in evidenza gli aspetti ambientali critici, si consiglia di permutare l'attuale appartamento con uno di più recente costruzione, di maggior metratura, con maggior numero di stanze e accessibile. Bruno, infatti, dovrebbe far richiesta al Comune, proprietario dell'attuale abitazione, per poter trasferirsi in un'altra casa che abbia almeno una stanza in più da poter utilizzare a scopi lavorativi e come garanzia di una maggior privacy. Inoltre la casa dovrebbe avere un ingresso accessibile (al piano terra) e maggiori adattamenti mirati alla sua condizione di salute e mobilità personale.

Riprogettazione abitazione

Gli interventi considerati necessari per migliorare l'accessibilità dell'appartamento e l'autonomia domestica riguardano gli ambienti di passaggio, la cucina, il bagno e la camera da letto.

Il corridoio di casa non è molto lungo ma occorre comunque liberarlo di possibili ostacoli alla mobilità per garantire a Bruno di spostarsi liberamente per casa. In corridoio bisogna anche prevedere di fissare un corrimano per rendere possibile lo spostamento in sicurezza, autonomia e posizione eretta. Tale accorgimento potrebbe risultare utile anche durante le sedute di fisioterapia per fare specifici esercizi e movimenti.

Fig.10.5 Lay-out ipotetica cucina accessibile

Per ridurre l'eventualità che si verifichino incidenti domestici, in cucina, è consigliabile l'utilizzo di moduli accessibili che garantiscano maggior sicurezza durante la preparazione dei pasti. Il piano di cottura con lo spazio libero sottostante permetterebbe a Bruno di accostarsi maggiormente alla zona di lavoro, ai fornelli e di spostare con più facilità le pentole e il necessario per cucinare. Il forno andrebbe incassato all'altezza del piano di cottura. I forni di questo tipo, infatti, permettono di estrarre le teglie ancora calde e di riporle provvisoriamente su di un piano a scomparsa sotto il quale passano le gambe di una persona seduta in carrozzina. In questo modo si possono organizzare gli spazi e i movimenti necessari per spostare il cibo pronto senza correre il rischio di ustionarsi. Una persona in carrozzina infatti, dovendosi spingere con l'aiuto delle mani, non ha modo di portare contemporaneamente una teglia calda. Per avere accesso anche ai livelli più alti dei pensili della cucina è necessario utilizzare dei servetti, dispositivi con sistema servoassistito che permette di abbassare un cestello porta oggetti fino ad un'altezza agevole per l'utilizzatore.

Per il bagno, descritto nell'analisi ambientale precedente si rende indispensabile l'installazione di maniglioni che rendano sicuro l'appoggio durante le manovre di sollevamento dalla carrozzina. In questa fase l'utilizzo di specifici ausili per il bagno possono ridurre il rischio di caduta e scivolamento. Si consiglia, inoltre, l'utilizzo di tappetini antiscivolo.

In camera da letto si prevede di sostituire la scrivania esistente con un piano di lavoro più semplice ma con maggior spazio per accogliere la carrozzina. La soluzione attuale, infatti, non permette a Bruno di rimanere seduto sulla carrozzina e risulta anche disposta in corrispondenza della zona di apertura della finestra. Per quanto riguarda il letto si prevede di sostituire quello vecchio, matrimoniale, con uno di dimensioni più contenute da una piazza dotato di sezioni mobili per una configurazione ottimale durante il riposo. La dimensione leggermente ridotta del letto permette anche di usufruire maggiormente degli spazi della stanza. In molte catene di negozi di arredamento di trovano, inoltre, soluzioni economiche per letti snodati che permettono un'ulteriore riduzione dei costi e che possono offrire vantaggi simili a quelli di letti ortopedici di maggior costo.

Riprogettazione spazi collettivi

I lavori necessari per rendere accessibile l'edificio e i suoi spazi comuni esterni non sono molti. Il Comune di sta già facendo carico di ristrutturare il giardino della palazzina risanando gli ingressi alle portinerie e creando vialetti nuovi, ampi e in piano.

La palazzina in cui abita Bruno deve essere dotata di soluzioni tecniche per il superamento di barriere verticali e non. Essendo le scale interne al palazzo il maggior fattore di rischio da affrontare quotidianamente. In tal caso si dovrebbe pensare ad installare una piattaforma elevatrice di piccole dimensioni o un montascale fisso con binario. Altra soluzione tecnica necessaria risulta un sistema di apertura assistita della porta in modo da permettere a Bruno di entrare e uscire liberamente dal palazzo usando la sua carrozzina.

Aspetti economici

Vengono ora presentati i preventivi per la realizzazione degli interventi sull'appartamento attuale. Le cifre indicate sono da considerarsi indicative. Quella presentata è da considerare come una soluzione

base per migliorare l’accessibilità generale della casa con interventi strettamente necessari vista l’attività domestica di Bruno.

Tabella 10.1

Preventivo lavori di adattamento necessari

PREVENTIVO SPESA PER ABITAZIONE			
DESCRIZIONE	**QUANT.**	**COSTO HP1**	**COSTO HP2**
Forno	1 pz.	**600 €**	**600 €**
Modifica piano cottura	1 pz.	**1000 €**	**1000 €**
Modifica pensili cucina	3 pz.	**1800 €**	**1800 €**
Corrimano per corridoio	1 da 3 metri	**250 €**	**250 €**
Scrivania	1 pz.	**300 €**	**300 €**
Maniglioni per bagno	2 pz.	**340 €**	**340 €**
Letto snodato e regolabile (ortopedico) – hp 1	1 pz.	**2000 €**	-
Letto snodato e regolabile (economico) – hp 2	1 pz.	-	**400 €**
TOTALE		**6290 €**	**4690 €**

Considerando che i lavori nel cortile del condominio sono a carico del Comune e che le spese di realizzazione dei lavori non gravano sugli inquilini che occupano gli stabili comunali non vengono riportati i preventivi di riferimento per questi interventi.

In merito alla soluzione di permuta dell’appartamento non vengono riportate stime economiche ma si ricorda soltanto che anche l’acquisto e l’adattamento del nuovo appartamento sarebbero interamente coperti dal Comune.

10.6. Valutazione prospettica dei risultati

Nella messa in opera del progetto si prevede che i fattori di rischio, le barriere e le limitazioni funzionali si modifichino. La tabella 10.2 riassume i valori di rischio individuati prima e dopo la riprogettazione allo scopo di mettere in luce i punti su cui lavorare per ottenere un abbassamento di tutti i fattori considerati. In particolare si ottiene un controllo sui fattori di rischio connessi alla sollecitazione dell’apparato muscolo scheletrico e ai domini ICF di *attività e partecipazione* e *fattori ambientali*.

Si è deciso di adottare un sistema di valutazione del fattore di rischio di contrarre una patologia per il sistema muscolo scheletrico calcolato attraverso Check list Ocra attraverso una scala di 5 livelli: rischio assente, lieve , medio, elevato, completo; per semplificare il processo di messa in luce dei punti su cui agire a breve o a lungo termine in fase di ipotesi progettuale.

Tabella 10.2

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da: confronto dei giudizi sui fattori pre e post riprogettazione. Si evidenziano in tabella quali fattori di rischio sono stati considerati, a quale fonte si è attinto per la loro individuazione, quale peso è stato attribuito a ciascuno di questi ed in breve la motivazione su tale giudizio prima e dopo la riprogettazione.

Fattori di rischio considerati	Strumento/ documento consultato	Giudizio fattore PRE-ADATT	Giudizio fattore POST-ADATT	Motivazioni principali PRE- ADATT	Motivazioni principali POST- ADATT	⊕
Fattori ambientali abitazione	D.M. 236/89	**Medio** Abitazione non adattata per l'accessibilità in carrozzina.	**Assente**	Cucina di piccole dimensioni e senza adattamenti dei pensili e degli elettrodomestici. Rischio di caduta e ustioni durante la preparazione dei pasti.	Ridisposizione delle attrezzature e degli elettrodomestici della cucina. Utilizzo di pensili dotati di servetti. Piano di cottura con spazio sottostante per accogliere persona in carrozzina.	
				Bagno senza maniglie di appoggio con elevato rischio di cadute.	Maniglioni di supporto per fornire aiuto durante il sollevamento. Tappeti antiscivolo per ridurre rischio di cadute.	☺
				Camera da letto con scrivania inaccessibile e vecchio letto di dimensioni eccessive che non permette una buona fruizione degli spazi.	Scrivania con piano di lavoro maggiore e con spazio libero per le gambe di maggiori dimensioni. Letto da una piazza con sistema di regolazione dello schienale e della parte gambe.	
				Corridoio con spazi ristretti e mobilia che diminuisce la larghezza dei passaggi	Installazione di corrimano da 1 metro per garantire maggior sostegno durante gli spostamenti.	
Fattori ambientali condominio		**Medio**	**Medio**	Scale senza montascale fisso	Installazione di un montascale fisso con binario in modo da agevolare e rendere sicuro l'accesso alle scale.	
				Portineria senza automatismo di apertura porte	Installazione di un sistema di servoassistito per l'apertura del portone di ingresso all'edificio.	☺
				Spazi esterni non accessibili e ostacoli per il percorso in sicurezza nelle zone condominiali	Messa in sicurezza dei percorsi esterni e degli accessi alle zone antistanti agli edifici del condominio.	

11. Carlo

11.1. Il protagonista

Carlo è un uomo di 57 anni affetto dalla malattia di Parkinson.

L'esordio della sintomatologia che si manifesta con impaccio motorio alla mano destra risale al 2000. La diagnosi di malattia di Parkinson viene effettuata nel 2001, quando viene intrapreso un trattamento con Idopa. Dal 2007 ha sviluppato iniziali fluttuazioni motorie in forma di wearing-off. Lamenta impaccio, talora severo, nell'esecuzione di movimenti fini con la mano destra, particolarmente invalidanti per l'attività di meccanico (ad esempio non riesce a maneggiare con accuratezza e sufficiente forza il cacciavite.

Attualmente assume un cocktail di farmaci: STALEVO 3 volte al giorno, AZILECT, CABASER e SINEMET una volta al giorno. In tal modo la sintomatologia motoria è ben compensata con solo modesta rigidità degli arti di destra. Carlo però presenta occasionali parossismi dolorosi di tipo crampiforme alla gamba destra, correlati allo scadimento dell'efficacia farmacologica in determinate situazioni o momenti della giornata. Le varie modifiche terapeutiche intraprese negli anni non hanno portato ad un completo recupero della abilità manuale destra.

Viene riportato un punteggio di 15 per quanto riguarda la sezione III, motoria, della scala UPDSRS (Unified Parkinson's Disease Rating Scale), la scala clinica di riferimento per la quantificazione della disabilità motoria e della perdita funzionale nella malattia di Parkinson.

L'attività lavorativa

Fig.11.1 Carlo al lavoro

In passato Carlo ha frequentato la scuola radiotecnica e dal 1968 al 1980 ha lavorato come installatore e manutentore di impianti elettrici e idraulici presso l'azienda di famiglia; dal 1991 si mette in proprio dedicandoosi ad una nuova attività: quella di come commerciante e riparatore di elettroutensili. Nel tempo libero si dedica alla ristrutturazione della propria officina e ad altri lavori manuali pesanti di ristrutturazione della casa.

Carlo è attualmente proprietario di un'officina presso la quale effettua riparazioni di elettroutensili, generatori, compressori e altri macchinari per l'agricoltura. A questa attività affianca quella di negozio, gestita in parte dalla moglie, che consiste nella vendita di elettroutensili nuovi.

11.2. Analisi funzionale della mansione

Analisi del sistema muscoloscheletrico in relazione all'attività lavorativa

Il tipo di lavoro svolto da Carlo comporta movimentazione manuale di carichi, azioni di trasporto con cammino, movimenti ripetuti degli arti superiori nonché il mantenimento di posture statiche di alcuni distretti corporei.

Per l'analisi completa del caso di Carlo si ricorrerà ai seguenti metodi e direttive normative:

- NIOSH, strumento per la valutazione del rischio relativo alla movimentazione manuale di carichi
- OCRA, strumento per la valutazione del rischio da movimenti ripetuti degli arti superiori
- ISO_11226-2000_Evaluation of static working postures e EN 1005-4 Safety of machinery — Human physical performance — Part 4: Evaluation of working postures and movements in relation to machinery.

Tali metodi verranno in questo caso presi solo come spunto di analisi e le criticità verranno segnalate in maniera puramente descrittiva data particolarmente dalla malattia di Parkinson che, se come effetto principale mostra evidenze dal punto di vista motorio, è sicuramente una patologia più complessa e difficile da correlare al rischio connesso al solo apparato muscolo scheletrico.

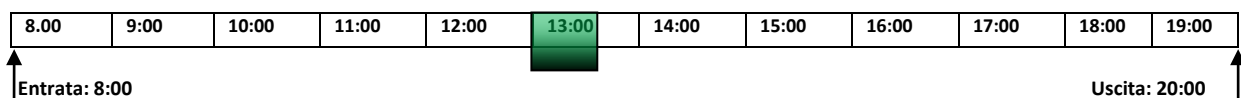
<u>*Organizzazione del lavoro*</u>

Carlo lavora tutti i giorni mediamente dalle 8:00 alle 20:00 con una pausa pranzo dalle ore 13:00 alle ore 13.40. Trattandosi però di attività in proprio svolta in spazi adiacenti all'abitazione, spesso Carlo riferisce di continuare a lavorare anche dopo cena a seconda delle esigenze. Inoltre il sabato viene dedicato a lavori di assistenza esterna. Carlo perciò lavora un minimo di 11 ore giornaliere.

Anche le pause non sono strutturate e vengono effettuate al bisogno.

L'attività prevalente di Carlo è quella della riparazione, a cui dedica l'80% del tempo, ovvero quasi 9 ore al giorno escludendo le ore extra dopo la cena. Di questo 80%, circa il 40% prevede movimentazione manuale di carichi di peso compreso tra 3 e 70 Kg; il restante 20% prevede lavoro a banco di riparazione degli oggetti. Il restante 20% del tempo è dedicato alla vendita e alla gestione del negozio insieme alla moglie.

Figura 11.2

Orario di inizio e fine del turno lavorativo indicato dalle frecce e distribuzione delle pause durante il turno (blocchi in verde)

<u>*Postura e movimento*</u>

Il lavoro svolto da Carlo, prevalentemente di tipo manuale, prevede la movimentazione di oggetti pesanti per circa 4 ore al giorno e implica invece per 5/6 ore al giorno movimenti ripetuti degli arti superiori.

Gli oggetti vengono trasportati dagli scaffali al bancone effettuando un percorso massimo di 10 metri. Questo implica flesso estensioni del rachide e trasporto di oggetti molto pesanti.

Carlo non ha mai partecipato ad alcun corso di formazione sul rischio connesso al sovraccarico biomeccanico in ambito lavorativo. Racconta con orgoglio di come da solo abbia costruito lo scivolo in ingresso all'officina portando lui stesso i sacchi di cemento del peso di 50Kg (non più esistenti sul mercato).

Le riparazioni vengono effettuate costantemente in piedi, su di un bancone alto 100 cm, e comportano essenzialmente prese statiche di oggetti come trapani o avvitatori, o prese in pinch di piccoli cavi da inserire, o ancora prese di tipo grip durante l'utilizzo di cacciavite, martello e tutti gli utensili da lavoro. Le riparazioni di piccoli oggetti che richiedono movimento fine delle dita richiedono inoltre il mantenimento in flessione del collo.

A causa della malattia, Carlo riferisce problemi nell'effettuare proprio i movimenti fini, che richiedono maggior controllo e precisione, tramite la mano destra; per montare una spina elettrica ora ad esempio è costretto ad utilizzare due mani e quantifica in termini di tempo necessario per portare a termine l'operazione un aumento di 5 volte il tempo necessario prima della malattia o ancora, impiega molto tempo per accoppiare vite da inserire e cacciavite.

Carlo inoltre riferisce leggeri problemi ai piedi dovuti al fatto che la lunga giornata lavorativa viene trascorsa praticamente sempre in piedi.

Fig.11.3 Manovre di sollevamento

Fig.11.4 Movimenti fini per riparazione

Forza

L'utilizzo di forza durante la movimentazione manuale di carichi è evidentemente alto (fig. 11.3): basti pensare che Carlo solleva e trasporta strumenti come martelli e altri materiali da edilizia che hanno pesi variabili tra i 6 ed i 17 Kg, troncatrici che pesano tra i 22 ed i 25 Kg e altri strumenti ancora che arrivano a pesare fino ad 80 Kg. Contando il tipo di prodotti a magazzino e le disposizioni degli stessi sugli scaffali si nota inoltre che le scelte fatte in materia di logistica degli spazi e le attrezzature non sono idonee. Carlo infatti ha costruito da sé l'officina, e utilizza carrello e argano auto costruiti per il trasporto e il posizionamento degli oggetti più pesanti sul bancone.

In un ipotetico calcolo dell'indice NIOSH per il compito peggiore risulterebbe da questa prima descrizione un valore elevatissimo di rischio anche senza considerare lo stato patologico di Carlo.

L'indice prevede infatti 25 Kg come massimo peso raccomandato da sollevarsi in condizioni ottimali anche se paradossalmente Carlo riferisce di cominciare a sentire solo da qualche tempo e solo a seguito dell'insorgenza della patologia, eccessiva fatica nella movimentazione di carichi superiori a 25 kg. Per questo motivo ha intrapreso un'opera (sempre di propria iniziativa) di perfezionamento dell'argano già costruito in passato.

Frequenza di azione

La frequenza di azione di sollevamento e di lavoro a banco non risulta elevata, anche perché, come già detto, la patologia di Carlo provoca rigidità e lentezza nel movimento soprattutto della mano destra.

Analisi ambientale

In riferimento all'analisi ambientale del caso di Carlo si cercherà di concentrare l'attenzione sugli aspetti logistici dell'officina e della postazione a banco. Verrà ora descritto lo stabile in cui lavora e prese in considerazione quelle che sono le carenze da risanare con un processo di riprogettazione.

Fig.11.5 Accesso all'officina

Fig.11.6 Bancone con quadro elettrico di prova

Superato l'ingresso ci si trova all'interno della prima area dell'officina, quella dotata di bancone e quadro elettrico per le riparazioni. Il bancone ha un'altezza di 100 cm ed una profondità di 95 cm ed è sovrastato dal quadro che si trova a 20 cm sospeso sopra il piano di lavoro e a 70 cm di distanza dal bordo del tavolo vicino all'operatore.

Appena dietro a questa zona, separato da scaffali si trova il magazzino in cui vengono stoccati gli utensili da aggiustare a seconda dell'ingombro e del peso: i pezzi più leggeri in alto, i più pesanti o ingombranti in basso (pesi compresi tra 20 e 30 Kg su scaffali a 115 cm di altezza) e infine a terra i compressori e gli argani di peso superiore ai 30 Kg (fig.11.7).

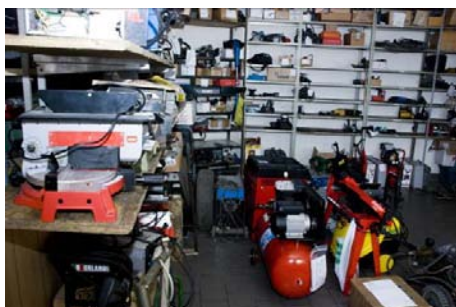



Fig.11.7 Scaffali per stoccaggio utensili

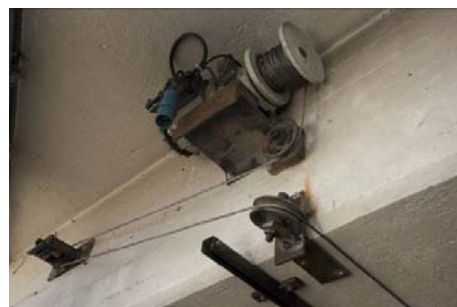



Fig.11.8 Argano artigianalea

Nel magazzino è inoltre presente un carrellino per il trasporto degli oggetti considerati troppo pesanti che, una volta portati vicino al bancone vengono agganciati ad un argano e sollevati fino al bancone.

Il carrello però non risulta ergonomico, in quanto non è regolabile in altezza, difficile da manovrare e si trova in pessimo stato di manutenzione per cui gli oggetti devono essere manualmente trasportati dagli scaffali al carrello e i pesi superiori ai trenta Kg stoccati a terra devono essere sollevati per essere caricati sul carrello.

Da segnalare, inoltre, che Carlo non utilizza nemmeno le necessarie protezioni per lo svolgimento di movimentazione di carichi. Pur sollevando grossi carichi utilizza delle semplici ciabatte da casa al posto delle scarpe antinfortunistiche.

11.3. Analisi del Funzionamento e della disabilità

Sulla base di questa analisi si evince che la situazione di Carlo nel suo contesto lavorativo attuale – in relazione alle attività lavorative svolte e all'ambiente di lavoro – è caratterizzata (secondo i codici ICF):

1) dalle seguenti menomazioni a livello di funzioni corporee:

- Funzioni mentali: media menomazione nella funzione del controllo psicomotorio (b147).
- Funzioni sensoriali e del dolore: lieve menomazione nella funzione della vista (b212); media menomazione nella sensazione di dolore generalizzato (b280).
- Funzioni dei sistemi cardiovascolare, ematologico, immunologico e dell'apparato respiratorio: media menomazione nelle funzioni di sostegno del braccio e della gamba (b7603) e tic e manierismi (b7652); grave menomazione nelle funzioni di reazione di movimento involontario (b755), di controllo di movimenti volontari semplici (b7600), di controllo di movimenti volontari complessi (b7601), del movimento involontario (b765), del tremore (b7651), del pattern dell'andatura (b770) e correlate alle funzioni muscolari e del movimento (b780).

2) dalle seguenti menomazioni a livello di strutture corporee:

- Strutture correlate al movimento: media menomazione nella struttura dei muscoli della regione della spalla (s7202); grave menomazione nelle strutture delle articolazioni della regione della spalla (s7201), della colonna vertebrale (s73600) e della colonna vertebrale toracica (s76001).

3) dalle seguenti limitazioni di performance nei seguenti fattori di attività e partecipazione:

- Mobilità: media menomazione nell'accovacciarsi (d4101), nell'inginocchiarsi (d4102), nel piegarsi (d4105), nel tirare (d4450), nel mantenere una posizione accovacciata (d4151), nel mantenere una posizione inginocchiata (d4152), nel tirare (d4450) e nello spostarsi all'interno della casa (d4600); grave menomazione nel sollevare (d4300), nel portare con le mani (4301), nel portare sulle braccia (d4302), nel sollevare e trasportare non specificato (d4309), nell'uso fine della mano (d440) e nel trasportare, sollevare e maneggiare oggetti, altro (d4459); completa menomazione nel guidare veicoli motorizzati (d4751).

4) Dai seguenti fattori contestuali ambientali così suddivisi:

- Prodotti e tecnologia: lieve facilitare - prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350) e prodotti e tecnologia di assistenza per il lavoro (e1351); moderato facilitatore – prodotti e tecnologia di assistenza per l'uso personale nella vita quotidiana (e1151), prodotti e tecnologia generali per la mobilità e il trasporto in ambienti esterni e interni (e1200).
- Ambiente naturale e cambiamenti ambientali effettuati dall'uomo: media barriera – intensità della luce (e2400), qualità della luce (e2401), intensità del suono (e2500), qualità del suono (e2501) e qualità dell'aria in luoghi chiusi (e 2600).
- Relazioni e sostegno sociale: moderato facilitatore - amici (e320) e persone che forniscono aiuto o assistenza (e340).
- Atteggiamenti: moderato facilitatore - atteggiamenti individuali degli amici (e420), atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e425) e atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza (e440).

11.4. Valutazione del rischio

Dopo aver analizzato la situazione di Carlo, si può evincere una significativa ed elevata presenza di rischio legato al sovraccarico biomeccanico del rachide dovuta a movimentazione, inadeguatezza ambientale i maggiori fattori di rischio. Inoltre il lavoro in piedi e le difficoltà crescenti di precisione dovuti al diminuire della funzionalità della mano destra andrebbero considerati come importanti fattori da valutare per un'efficace riprogettazione.

Considerando la movimentazione di carichi, bisogna sottolineare il fatto che Carlo ha sempre lavorato in proprio o in aziende di famiglia operando in maniera totalmente autodidatta sollevando e trasportando carichi di peso superiore a tutti i limiti imposti dalle leggi sulla sicurezza sul lavoro.

Questo vale anche per gli ambienti e le attrezzature, tutte costruite da sé, sicuramente funzionali all'attività poichè costruite in base all'esperienza acquisita nei numerosi di anni di lavoro ma assolutamente non funzionali a supportare lo stato di salute della persona nel tempo.

Lo studio dell'attività di Carlo mette in luce una problematica che spesso si ritrova tra lavoratori in proprio, le piccole imprese di famiglia, gli artigiani, o gli artisti che, nel bene o nel male regolano la propria attività in maniera totalmente autonoma e non sono a conoscenza delle normative vigenti in termini di sicurezza e dei rischi per la propria salute.

11.5. Riprogettazione del posto di lavoro

Dopo aver illustrato le analisi effettuate per descrivere le attività lavorative e individuare i fattori di rischio ad esse connesse, verranno ora presentate le soluzioni progettuali elaborate.

Il focus della riprogettazione è stato incentrato su tre differenti livelli:

- Individuale, attraverso lì implementazione delle apparecchiature utilizzate per lavorare e movimentare carichi
- Logistico/Ambientale, attraverso la riorganizzazione degli spazi e delle disposizioni dell'officina e del magazzino
- Organizzativo, attraverso la riorganizzazione della giornata lavorativa-tipo e la strutturazione delle pause

Postazione individuale

Il lavoro di Carlo sostanzialmente può essere ricondotto a due fasi fondamentali: lo spostamento di carichi e la riparazione al bancone.

Per facilitare queste operazioni è necessario che Carlo preveda di investire una discreta somma nell'acquisto di apparecchiature che gli permettano di sollevare e spostare i pesanti utensili con maggior sicurezza e comfort rispetto al carrello adattato che si è costruito. Per questo si consiglia l'acquisto di un transpallet a grande alzata che permette di sollevare elettricamente carichi fino ad un'altezza di quasi un metro (fig. 11.9). Unitamente all'utilizzo del transpallet, Carlo, dovrebbe acquistare anche un sollevatore per stoccaggio ad elevazione elettrica che gli permetta di sollevare e spostare più facilmente i carichi pesanti. Utilizzando questi accorgimenti tecnici per la movimentazione si abbasserebbe automaticamente il rischio a carico della schiena e a carico delle mani e delle braccia. Questo, infatti, rimane il distretto maggiormente colpito durante le manovre, soprattutto di sollevamento da terra.

Fig.11.9 Esempio di trans pallet a grande alzata

In merito all'operazione di riparazione degli elettroutensili si ricorda che la manualità fine di Carlo è compromessa dalla malattia e per questo presenta difficoltà nel manovrare oggetti piccoli o nell'eseguire movimenti di precisione. Un aiuto potrebbe essere dato da un avvitatore a sospensione con meccanismo a discesa. In questo modo non dovrebbe sopportare con la mano tutto il peso dell'attrezzo ma verrebbe aiutato dalla struttura portante. La precisione diventerebbe maggiore e gli permetterebbe di recuperare un po' del tempo perso con l'attuale soluzione di avvitatore elettrico tenuto in mano. Per non dover rimanere tutto il tempo in piedi, inoltre, si è ritenuto utile il ricorso a un sistema di seduta sedinpiedi.

Aspetti logistici e ambientali

La pavimentazione deve essere livellata e resa omogenea in modo da poter utilizzare le attrezzature di movimentazione senza eccessivo carico da parte del lavoratore che effettua il trasporto. Questo inoltre permetterebbe di ridurre drasticamente il pericolo di cadute accidentali, reso maggiore anche dalla stessa patologia di cui soffre Carlo.

Le scaffalature, inoltre, devono essere controllate e implementate in modo da evitare di disporre oggetti pesanti sul pavimento o in pile verticali troppo alte nella parte superiore degli scaffali. Le scaffalature devono essere di tipo industriale in modo da sostenere il peso dei pesanti prodotti stoccati. Questi ultimi non devono essere appoggiati direttamente sul piano dello scaffale ma sostenuti da pallet in modo da poter essere poi movimentati con un sollevatore elettrico per stoccaggio.

Per quanto riguarda la movimentazione e l'organizzazione interna del magazzino di Carlo questi, sono le principali considerazioni e i suggerimenti da dare:

- evitare l'abituale movimentazione manuale degli oggetti superiori a 15Kg, ricorrendo a sistemi automatizzati
- per carichi che superano i pesi prescritti dalla legge, non operare da soli ma sollevarli in due operatori
- utilizzare apparecchiature meccanizzate regolabili che permettono di aver un piano di lavoro adattabile che può essere disposto a seconda dell'esigenza.
- disporre i prodotti a seconda del loro peso e ingombro a diverse altezze evitando di appoggiarli a terra o sopra il livello delle spalle
- non impilare molto materiale sugli scaffali in alto per evitare o ridurre il ricorso alle scale, causa di numerosi incidenti data anche l'instabilità dovuta alla malattia di Parkinson
- controllare e fare manutenzione dell'attrezzatura costantemente, in modo da ridurre i rischi di incidenti
- evitare di lavorare in piedi tutto il giorno dotando almeno il bancone di uno sgabello o siedinpiedi.

In riferimento al sistema di illuminazione bisogna segnalare la necessità di implementare l'esistente con ulteriori grossi corpi faro in modo da avere maggiore luce nei corridoi tra gli scaffali. In merito al rumore e alla qualità dell'aria non sono da segnalare sostanziali modifiche.

Organizzazione del lavoro

L'orario di lavoro di undici ore più ancora due o tre ore dopo cena al bisogno rappresenta sicuramente un fattore critico.

Tale orario andrebbe drasticamente ridotto ad un massimo di 8 ore giornaliere interrotte da una pausa pranzo di un'ora dopo le prime 4 ore e almeno due pause di 15 minuti, una a metà mattina ed una a metà pomeriggio, durante le quali Carlo possa sedersi ed eventualmente effettuare qualche piccolo esercizio di stretching compatibilmente con la patologia sviluppata.

Aspetti economici del riadattamento del posto di lavoro

Gli interventi necessari per l'adeguamento e la messa in sicurezza dell'officina in cui lavora Carlo prevedono di non stravolgere la disposizione attuale degli spazi ma di organizzare meglio lo stoccaggio del materiale e la sua movimentazione. La tabella 11.1 riassume l'investimento preventivato per l'acquisto di attrezzature di meccanizzazione.

Tabella 11.1

Preventivo per l'acquisto di attrezzature idonee alla mansione svolta

PREVENTIVO SPESA PER ATTREZZATURE		
DESCRIZIONE	**QUANT.**	**COSTO**
Transpallet grande alzata	1	**2400 €**
Carrello a 4 ruote regolabili in altezza	1	**500 €**
Sediainpiedi o sgabello regolabile in altezza	1	**100 €**
Avvitatore con braccio meccanico a discesa dall'alto	1	**400 €**
Carrello stoccatore elettrico	1	**4000 €**
TOTALE		**7400 €**

11.6. Valutazione prospettica dei risultati

Nella messa in opera del progetto si prevede che i fattori di rischio, le barriere e le limitazioni funzionali si modifichino. Di seguito si riportano le tabelle riassuntive dei valori di rischio individuati prima e dopo la riprogettazione allo scopo di mettere in luce i punti su cui lavorare per ottenere un abbassamento di tutti i fattori considerati. In particolare si ottiene un controllo sui fattori di rischio connessi alla sollecitazione eccessiva dell'apparato muscolo scheletrico (vedi tabella 11.2) e ai domini ICF di attività e partecipazione e fattori ambientali.

Si è deciso di adottare un sistema di valutazione del fattore di rischio di contrarre una patologia per il sistema muscolo scheletrico calcolato attraverso Check list Ocra attraverso una scala di 5 livelli: rischio assente, lieve , medio, elevato, completo; per semplificare il processo di messa in luce dei punti su cui agire a breve o a lungo termine in fase di ipotesi progettuale.

Tabella 11.2

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per l'apparato muscolo scheletrico: confronto dei giudizi sui fattori pre e post riprogettazione. Si evidenziano in tabella quali fattori di rischio sono stati considerati, a quale fonte si è attinto per la loro individuazione, quale peso è stato attribuito a ciascuno di questi ed in breve la motivazione su tale giudizio prima e dopo la riprogettazione.

Fattori di rischio considerati	Strumento o documento consultato	Giudizio fattore PRE-ADATT	Giudizio fattore POST-ADATT	Motivazioni principali PRE- ADATT	Motivazioni principali POST- ADATT	⊕
<u>Orario di lavoro</u>	626/94	**Elevato**	**Assente**	Più di undici ore di lavoro al giorno Lavoro anche il sabato	8 ore lavorative giornaliere	☺
<u>Organizzazione del lavoro e tempi di recupero</u>		**Elevato**	**Lieve**	Pausa pranzo di 40 minuti. Pause non strutturate.	Pause strutturate comprensive di esercizi di stretching appositamente studiati da effettuare da seduti	☺
<u>Postura incongrua</u>	NIOSH UNI EN ISO 1005-2	**Elevato**	**Lieve**	Movimentazione di carichi da terra a banco con flesso estensione del rachide	Pallet regolabili in altezza Manutenzione o acquisto di un nuovo argano. Spinta e traino con entrambe le braccia del trans pallet	☺
				Presa in pinch di utensili pesanti, prese statiche di trapani e avvitatori	Dotare avvitatori di braccio meccanico dall'alto a ritorno automatico.	
				Bancone alto: lavoro in piedi tutto il giorno con flessione a livello cervicale durante i lavori di precisione	Utilizzo di uno sgabello e/o sedia in piedi regolabile in altezza	
<u>Forza</u>	NIOSH, SNOOK e CIRIELLO UNI EN ISO 1005-2	**Elevato**	**Medio**	Sollevamento di carichi superiori a 25Kg Trasporto di carichi fino a 80 Kg su carrello non ergonomico.	Evitare il sollevamento ed l trasporto di pesi superiori a 15 Kg Evitare di sollevare carichi pesanti da solo e utilizzare transpallet a grande alzata per ridurre il carico in fase di sollevamento	☺
<u>Fattori ambientali</u>	Osservazione diretta	**Elevato**	**Lieve**	Pavimentazione irregolare.	Rifacimento della pavimentazione	☺
				Scaffalature e disposizioni non sempre corrette	Nuova disposizione delle scaffalature per garantire maggior spazio di azione Nuovo lay-out dispositivo delle scaffalature e nuova organizzazione dello stoccaggio merce	
				Sistema di illuminazione insufficiente	Implementazione con fari fluorescenti da azienda	

12. Clara

12.1. La protagonista

Clara è una ragazza di 25 anni soggetta da una grave ipotonia degli arti inferiori con invalidità riconosciuta del 100%. Non è ancora conosciuta la causa della sua condizione di disabilità, presumibilmente riconducibile ad una patologia manifestatasi nel primo anno di vita. Il suo peso è di 38 kg ed è alta 148 cm.

In anamnesi patologica remota e prossima non vengono segnalate patologie o cure farmacologiche in atto.

La patologia di Clara risulta ancora sconosciuta. Nei primi mesi di vita è stata colpita da idrocefalia malformativa non evolutiva che nell'arco di poco si è risolta senza la necessità di applicare tecniche di drenaggio specifiche. Dopo tale episodio, però, Clara è stata da sempre soggetta ad una grave ipotonia degli arti superiori e inferiori. Al giorno d'oggi tale menomazione neuromuscoloscheletrica interessa soltanto le gambe mentre a livello delle braccia non si osservano limitazioni funzionali. Inoltre, presenta un'accentuata e visibile scoliosi per la quale è stato necessario l'utilizzo di un corsetto correttivo. Questo veniva indossato tutto il giorno, anche al lavoro, mentre ora ne sta progressivamente riducendo l'utilizzo. Ancora oggi riporta di soffrire saltuariamente di dolore alla schiena dovuto alla scoliosi di cui soffre e alla postura assunta sulla carrozzina.

Per la mobilità personale ha sempre bisogno di un supporto e non riesce a spostarsi se non per brevi tratte. Fino ai 18 anni ha utilizzato per gli spostamenti un passeggino con sistema di spinta a carico dell'assistente; attualmente, una carrozzina manuale ad autospinta posteriore. Clara inoltre porta gli occhiali per problemi di miopia e strabismo per cui manca di visione binoculare.

L'attività lavorativa

In passato Clara ha frequentato il Liceo Scientifico e nel 2004, avvalendosi del servizio di collocamento mirato offerto dall'ente Provinciale in cui risiede, ha iniziato a lavorare presso un importante istituto di credito italiano. Ancora oggi ricopre, per la stessa azienda, il ruolo di operatrice help-desk con compito di assistenza procedurale alle agenzie e agli uffici della banca. eriodicamente, inoltre, Clara si è resa disponibile ad affiancare neoassunti per periodi formativi che mirino all'inserimento lavorativo di nuovo personale.

12.2. Analisi funzionale della mansione

Clara lavora come addetta help-desk e offre un servizio di assistenza procedurale alle agenzie e agli uffici che fanno parte del gruppo bancario per cui lavora. Lavora presso una grande sede del gruppo all'interno di un ufficio con circa quaranta persone. Per svolgere l'attività di assistente da postazione remota utilizza una postazione inserita all'interno di un modulo composto da quattro scrivanie accostate. Per raggiungere la postazione utilizza la sua carrozzina manuale ad autospinta posteriore e per lavorare una comune sedia da ufficio regolabile con cinque razze sulla quale passa in completa autonomia dalla carrozzina. La postazione prevede l'utilizzo di un PC e di strumenti di comunicazione:

Fig.12.1 Clara al lavoro alla sua postazione

telefono collegato a sistema viva-voce, cuffie dotate di microfono e telefono cordless. Sul resto della scrivania vengono riposti i comuni strumenti di lavoro e cancelleria.

Oltre al compito di assistere i colleghi delle agenzie, Clara si occupa anche di svolgere la mansione di tutoring per il personale neoassunto. In questo caso la postazione viene usata insieme al collega al quale Clara mostra le operazioni da fare. Al bisogno possono anche gestire entrambi le telefonate di assistenza.

Per l'analisi del rischio della postazione in cui lavora Clara ci si è avvalsi dei seguenti strumenti:

- Check list VDT, tratta da 626/94
- normativa ergonomica sulla postura statica ISO 11226— Evaluation of static working postures
- normativa italiana UNI EN ISO 527-1 – Tavoli da lavoro e scrivanie
- normativa italiana UNI EN ISO 1335 parte 1 e 2 – Sedie da lavoro per ufficio

Analisi del sistema muscoloscheletrico in relazione all'attività

Per il caso di Clara è possibile ricorrere alla check-list VDT per l'analisi della postazione di lavoro e ambientale in quanto la mansione è svolta per la totalità del tempo in una postazione da videoterminalista. Le stime inerenti all'utilizzo della tastiera sono da considerarsi approssimative in quanto l'operazione di digitazione sulla tastiera non è facilmente quantificabile. Verranno ora presi in considerazioni tutti i fattori che concorrono a delineare un'approfondita analisi della tipologia di mansione prendendo in considerazione elementi come organizzazione del lavoro, postura e movimento, forza e frequenza.

Organizzazione del lavoro

Clara lavora tutti i giorni a tempo pieno dalle 8:00 fino alle 16:25. La strutturazione delle pause viene garantita secondo norma di legge 626/94; le pause sono una di 15 minuti ogni due ore di lavoro al videoterminale. Durante la pausa pranzo (dalle 13:30 alle 14:30) usufruisce della mensa interna all'azienda e riferisce, inoltre, di fare ulteriori pause non strutturate a seconda della mole di lavoro. Durante le pause non è possibile uscire dall'azienda e si reca presso la zona adibita a ristoro o parla con i colleghi

Postura e movimento

Per lavorare Clara rimane seduta su di una sedia da ufficio con base dotata di cinque razze con rotelle e sistema pneumatico di regolazione dell'altezza della seduta. Il passaggio dalla carrozzina alla sedia viene effettuato affiancandosi alla scrivania e alzandosi in piedi sfruttando come appoggio contemporaneamente la sedia e la scrivania (fig. 12.2). Clara riesce a compiere brevissimi spostamenti in autonomia e, una volta seduta, riesce senza alcuna difficoltà a raggiungere tutte le apparecchiature di cui necessita.

Fig.12.2 Manovra di spostamento dalla carrozzina alla sedia

Fig.12.3 Sedia da lavoro utilizzata

La sedia su cui lavora Clara risulta leggermente grande rispetto alla sua corporatura e non molto contenitiva se si considera il fatto che soffre di una grossa scoliosi e che tutt'ora porta un corsetto contenitivo (fig. 12.3). Il piano di lavoro, inoltre sembra essere alto, in relazione al fatto che Clara è costretta ad aumentare l'altezza del sedile comportando una compressione a livello della zona poplitea e di conseguenza una condizione sfavorevole per la corretta circolazione sanguigna.

Forza

Per la mansione svolta non viene richiesto un elevato utilizzo della forza se non durante i brevi passaggi da carrozzina a sedia e viceversa.

Frequenza di azione

Essendo un lavoro che prevede l'utilizzo elevato del PC e della tastiera risulta difficile fare una stima accurata della frequenza con cui Clara compie gesti ripetitivi con gli arti superiori. Se le viene chiesto di fare una stima di utilizzo delle diverse apparecchiature e quindi la suddivisione tra intervento da postazione remota su computer e telefono, riporta una percentuale del 50% per entrambi gli strumenti, ovvero circa 200 minuti per ciascuna mansione.

Analisi ambientale

Fig.12.4 Rampa di scale di accesso e piattaforma elevatrice

Fig.12.5 Ufficio in cui lavoro Clara

Per l'analisi ambientale della postazione occupata da Clara sono stati presi in considerazione diversi aspetti legati alle disposizioni, all'accessibilità e ai dimensionamenti delle postazioni utilizzate per lavorare.

Accessibilità e Aspetti ambientali

L'edificio in cui ha sede l'azienda è di recente costruzione (2000), risulta accessibile e dotato di grandi spazi e ambienti.

Clara viene accompagnata ogni mattina in macchina dal padre o dalla madre, in quanto riferisce di avere la patente ma a causa dei problemi di strabismo non si sente sicura e preferisce non utilizzarla. Entrando dall'ingresso principale con tornelli per dipendenti dotati di badge si giunge ad un'area esterna coperta da una struttura fissa che collega la hall alla zona uffici. L'ufficio in cui lavora è posto al piano rialzato e per accedervi utilizza una piattaforma elevatrice per carrozzine simile in tutto e per tutto ad un ascensore (fig.12.4). Questa però molto spesso si guasta e non può essere utilizzata per superare il dislivello costituito dalle due rampe di scale. Per accedere al piano rialzato, inoltre, non è presente una rampa accessibile. Questa soluzione, infatti, non si è dimostrata idonea per il superamento della barriera in quanto avrebbe avuto un costo e uno sviluppo volumetrico eccessivo.

Una volta utilizzata la piattaforma, passata una porta esterna automatica, si arriva nel grande corridoio sul quale si affaccia l'ufficio in cui lavora. Questo è disposto ad isole di scrivanie con un lungo corridoio nel mezzo e due passaggi più ristretti ai lati.

Nel complesso, dunque, il percorso da fare per giungere fino alla postazione individuale di lavoro risulta accessibile e facilmente raggiungibile. L'unico inconveniente è dato dalla possibilità che la piattaforma elevatrice non funzioni. Per questo motivo se ne consiglia la continua manutenzione e, nel caso in cui sia necessario, la sostituzione con un modello più recente. Per la sostituzione dell'apparecchiatura si prevede di intervenire solo sulla pedana elevatrice e di mantenere la torretta già esistente.

L'ufficio di Clara risulta ben illuminato da moduli di luci a fluorescenza disposti sopra ogni scrivania e nei diversi corridoi. In corrispondenza dei lati lunghi della stanza sono disposte grandi finestre con tende frangisole che garantiscono l'illuminazione con luce naturale. Il sistema di riscaldamento e climatizzazione funziona correttamente e il microclima interno risulta confortevole. Tutto il pavimento dell'ufficio è rivestito con moquette grigia, che costituisce una barriera alla facilità d'uso della carrozzina.

Postazione attuale

La scrivania di Clara si sviluppa per una lunghezza di circa 240 cm. E' composta da un piano di 80 cm di profondità nella parte sinistra e sulla destra la zona monitor in cui un taglio curvo anteriore permette la disposizione di tutte le apparecchiature da ufficio e il loro controllo. Il piano della scrivania si trova a 72 cm di altezza e nella parte posteriore è inserito il modulo divisorio che separa le quattro scrivanie che compongono l'isola. Il divisorio si sviluppa oltre il piano di lavoro per 40 cm circa.

Il sedile della sedia da ufficio utilizzata è regolabile con sistema di pistone a gas e attualmente viene usato ad un'altezza di 48 cm.

Sul piano di lavoro sono disposti; nella parte ad angolo, il monitor CRT e il tower del personal computer, davanti al monitor è posizionato un telefono, alla sinistra di Clara un telefono cordless e le cuffie. Oltre a queste strumentazioni sul piano di lavoro sono disposti anche tutti gli oggetti e gli strumenti di cancelleria per l'ufficio (penne e portamatite, ripiani porta documenti, calendari da tavolo ecc…). Sotto il piano di lavoro, sul lato destro, viene posizionata una cassettiera con tre cassetti e sistema di rotelle che ne permettono lo spostamento.

12.3. Analisi del Funzionamento e della disabilità

Sulla base di questa analisi si evince che la situazione di Clara nel suo contesto lavorativo attuale – in relazione alle attività lavorative svolte e all’ambiente di lavoro – è caratterizzata (secondo i codici ICF):

1) dalle seguenti menomazioni a livello di funzioni corporee:

- Funzioni psicomotorie: media menomazione nella funzione del controllo psicomotorio (b1470).
- Funzioni sensoriali e del dolore: media menomazione nella funzione della qualità dell’immagine visiva (b21023); grave menomazione nelle funzioni dell’acuità visiva (b2100) e del dolore alla schiena (b28013); completa menomazione nella funzione del dolore alle articolazioni (b28016).
- Funzioni del sistema cardiovascolare, ematologico, immunologico e dell’apparato respiratorio: grave menomazione nelle funzioni di tolleranza all’esercizio fisico (b455) e di affaticabilità (b4550).
- Neuro-muscoloscheletriche e correlate al movimento: media menomazione nella funzione di controllo di movimenti volontari smplici (b7600); grave menomazione nelle funzioni di forza muscolare (b730), forza dei muscoli della metà inferiore del corpo (b7303), resistenza di gruppi di muscoli (b7401) e del pattern dell’andatura (b770); completa menomazione nella funzione del tono dei muscoli della metà inferiore del corpo (b7353).

2) dalle seguenti menomazioni a livello di strutture corporee:

- Occhio, orecchio e strutture correlate: media menomazione nella strutture del bulbo oculare (s220) e adiacenti all’occhio (s230).
- Strutture correlate al movimento: grave menomazione nelle strutture dei legamenti e fasce della coscia (s75003), dei legamenti e fasce della parte inferiore della gamba (s75013) e della colonna vertebrale (s7600); completa menomazione nelle strutture dei muscoli della coscia (s75003), dei muscoli della parte inferiore della gamba (s75012) e dei muscoli della caviglia e del piede (s75022).

3) dalle seguenti limitazioni di performance nei seguenti fattori di attività e partecipazione:

- Compiti e richieste generali; media limitazione nel gestire la routine quotidiana (d2301).
- Mobilità: media limitazione nel trasferirsi da seduti (d4200) e nel guidare veicoli motorizzati (d4751); grave menomazione nel sedersi (d4105), nel mantenere una posizione eretta (d4154) e nel salire (d4551); completa menomazione nell’accovacciarsi (d4101), nell’inginocchiarsi (d4102), nel piegarsi (d4105), nel camminare per brevi distanze (4500), nel camminare per lunghe distanze (d4501) e nel camminare su superfici diverse (d4502).

4) Dai seguenti fattori contestuali ambientali così suddivisi:

- Prodotti e tecnologia: grave barriera - prodotti e tecnologia per la progettazione e la costruzione di entrate e uscite dagli edifici ad uso pubblico (e1500); lieve facilitatore - rodotti e tecnologia di assistenza per il lavoro (e1351); moderato facilitatore - prodotti e tecnologia di assistenza per l'uso personale nella vita quotidiana (e1151), prodotti e tecnologia di assistenza per la mobilità e il trasporto in ambienti est. e int. (e1201) e prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350).
- Ambiente naturale e cambiamenti ambientali effettuati dall’uomo: media barriera - intensità del suono (e2500) e qualità del suono (e2501); lieve barriera intensità della luce (e2400) e qualità della luce (e2401) e qualità dell'aria in luoghi chiusi (e 2600).
- Relazioni e sostegno sociale: lieve facilitatore - amici (e320); moderato facilitatore - conoscenti,colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e325) e estranei (e345); elevato facilitatore - persone in posizione di autorità (e330) e persone che forniscono aiuto o assistenza (e340).
- Atteggiamenti: moderato facilitatore - atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza (e440); elevato facilitatore - atteggiamenti individuali degli amici (e420), atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e425) e atteggiamenti individuali di persone in posizioni di autorità (e430).
- Servizi, sistemi e politiche: moderato facilitatore - servizi, sistemi e politiche di trasporto (e540) e servizi, sistemi e politiche per il lavoro (e590).

12.4. Valutazione del rischio

La mansione lavorativa e l'accessibilità agli ambienti di lavoro quotidiani non mette in luce un particolare livello di rischio. L'ambiente di lavoro in questione, infatti, risulta accessibile e garantisce una corretta fruizione di tutti gli spazi anche a persone con problemi motori che utilizzano una carrozzina. Le ampie disposizioni e l'utilizzo di apparecchiature per il superamento di barriere verticali permettono a Clara di spostarsi in autonomia in tutto il suo piano e, tramite gli ascensori interni, di raggiungere anche spazi e persone in altri piani e parti dell'edificio senza incontrare alcuna difficoltà. Il percorso dall'ufficio alla zona bagni è agevole e Clara può usufruire autonomamente del bagno attrezzato per disabili.

L'unico punto di discussione potrebbe essere trovato nel fatto che la piattaforma elevatrice che Clara deve utilizzare per salire una rampa di scale, spesso non funzioni e di conseguenza, in caso di necessità di rapida evacuazione potrebbe rappresentare un problema.

Per quanto riguarda la postazione di Clara due sono i punti che potrebbero rappresentare un potenziale rischio:

1. La manovra di spostamento dalla carrozzina alla sedia. In questa fase Clara, dopo aver frenato la carrozzina manuale, si alza e, appoggiando una mano alla scrivania e una al bracciolo della sedia, si sposta sulla sedia da ufficio. Questa non è dotata di sistema frenante e nel caso di sbilanciamento può accidentalmente indietreggiare non fornendo il corretto sostegno, causando una caduta.
2. La sedia da lavoro in relazione alle dimensioni della lavoratrice. Il piano di lavoro, come già esposto nel paragrafo inerente la postura, risulta alto, in relazione al fatto che Clara, che sicuramente rientra nel 5°percentile della popolazione femminile, è costretta ad aumentare l'altezza del sedile comportando una compressione a livello della zona poplitea e di conseguenza una condizione sfavorevole per la corretta circolazione sanguigna.

12.5. Riprogettazione del posto di lavoro

Dopo aver illustrato le analisi effettuate per descrivere le attività lavorative e individuare i fattori di rischio ad esse connesse verranno ora presentate le soluzioni progettuali elaborate.

Il focus della riprogettazione è stato incentrato unicamente a livello individuale, formulando indicazioni per l'utilizzo di una sedia adatta.

Considerando il fatto che l'analisi ambientale e organizzativa non ha messo in luce alcun significativo fattore di rischio, non verranno presentati interventi di riprogettazione degli spazi e indicazioni sull'organizzazione del lavoro.

La postazione di lavoro individuale

La postazione attuale non presenta carenze dal punto di vista dispositivo ed ergonomico in generale. Tutte le strumentazioni possono essere facilmente utilizzate e raggiunte. I dimensionamenti del piano, rispondendo agli standard in atto, risultano corretti se non per l'altezza del piano di lavoro che potrebbe essere adattato alla statura di Clara e abbassato leggermente.

Per ovviare a questo inconveniente e al fatto che lo spostamento dalla carrozzina alla sedia non risulta sicuro, si consiglia di utilizzare una sedia adattabile con sistema di sollevamento assistito e bloccaggio a terra. Grazie al sistema di bloccaggio a terra la sedia garantisce un miglior appoggio e si evita lo spostamento indesiderato della stessa con possibile caduta. Per facilitare la presa e rendere più sicura la manovra si prevede, inoltre, di realizzare una fresatura sul tavolo, in corrispondenza del

bordo esterno, in modo da creare un ulteriore punto di supporto durante il passaggio dalla carrozzina alla sedia. Lo scasso da realizzare deve essere poi rifinito e smussato per migliorarne la fruizione e poter essere utilizzato come maniglia. Molti modelli in commercio permettono, inoltre, una serie di regolazioni delle differenti parti in modo da adattarle alla fisionomia di chi vi si siede. Il sistema di sollevamento permetterebbe, invece, di aiutare Clara nell'alzarsi in piedi e nel lavorare ad un'altezza idonea unitamente all'utilizzo di una pedana poggia piedi. In questo modo la postura assunta in fase di utilizzo del terminale risulterebbe maggiormente confortevole.

Aspetti economici del riadattamento del posto di lavoro

Considerato che non è necessario intervenire a livello architettonico, la spesa da sostenere per il riadattamento della postazione risulta contenuta al solo acquisto di una sedia ergonomica come descritto nel paragrafo precedente.

Tabella 12.1

Preventivo postazione individuale

PREVENTIVO SPESA PER POSTAZIONE INDIVIDUALE		
DESCRIZIONE	**QUANT.**	**COSTO**
Sedia da ufficio con sistema di sollevamento assistito e sistema di freno a pavimento	1 pz.	**1500 €**
Pedana poggia piedi	1 pz.	**20€**
Fresatura e finitura tavolo	1 pz.	**100 €**
TOTALE		**1520€**

12.6. Valutazione prospettica dei risultati

Nella messa in opera del progetto si prevede che i fattori di rischio, le barriere e le limitazioni funzionali si modifichino. La tabella 12.2 riassume i valori di rischio individuati prima e dopo la riprogettazione allo scopo di mettere in luce i punti su cui lavorare per ottenere un abbassamento di tutti i fattori considerati. In particolare si ottiene un controllo sui fattori di rischio connessi alla sollecitazione eccessiva dell'apparato muscolo scheletrico e ai domini ICF di attività e partecipazione e fattori ambientali.

Si è deciso di adottare un sistema di valutazione del fattore di rischio di contrarre una patologia per il sistema muscolo scheletrico calcolato attraverso Check list Ocra attraverso una scala di 5 livelli: rischio assente, lieve, medio, elevato, completo; per semplificare il processo di messa in luce dei punti su cui agire a breve o a lungo termine in fase di ipotesi progettuale.

Per quanto riguarda la valutazione della relazione tra rischio lavorativo e posture statiche assunte si è fatto riferimento alle normative ISO 11226— Evaluation of static working postures, UNI EN ISO 527-1 – Tavoli da lavoro e scrivanie, UNI EN ISO 1335 parte 1 e 2 – Sedie da lavoro per ufficio.

Tabella 12.2

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per l'apparato muscolo scheletrico: confronto dei giudizi sui fattori pre e post riprogettazione. Si evidenziano in tabella quali fattori di rischio sono stati considerati, a quale fonte si è attinto per la loro individuazione, quale peso è stato attribuito a ciascuno di questi ed in breve la motivazione su tale giudizio prima e dopo la riprogettazione.

Fattori di rischio considerati	**Strumento o documento consultato**	**Giudizio fattore PRE-ADATT**	**Giudizio fattore POST-ADATT**	**Motivazioni principali PRE- ADATT**	**Motivazioni principali POST- ADATT**	⊕
Orario di lavoro	D.Lgs. 81/08	**Assente**	**Assente**			
Organizzazione del lavoro e	Check list VDT	**Assente**	**Assente**	Organizzazione a norma secondo direttive VDT		

tempi di recupero						
Postura incongrua	EN 1005-4/2004 UNI EN ISO 527-1 UNI EN ISO 1335 1 e 2	**Medio**	**Assente**	Sedia da lavoro sovradimensionata e postura degli arti inferiori incongrua che causa compressione a livello della zona poplitea e di conseguenza una condizione sfavorevole per la corretta circolazione sanguigna. Rischio di spostamento della sedia durante fase di avvicinamento e sollevamento.	Sedia ergonomica con sistema di sollevamento assistito e leva di bloccaggio per evitare spostamento accidentale. Poggiapiedi per compensare le ridotte dimensioni del soggetto e consentire una corretta posizione degli arti inferiori.	☺
Forza	da cartella clinica	**Medio**	**Lieve**	Utilizzo degli arti inferiori per sollevarsi dalla carrozzina e dalla sedia.	Sistema servoassistito di sollevamento in modo che gli arti inferiori siano sollecitati di meno.	☺
Frequenza di azione	Check list VDT	**Medio**	**Medio**	Utilizzo elevato della tastiera per circa metà del tempo , 200 minuti al giorno.	Utilizzo elevato della tastiera ma tempi di recupero adeguati	
Fattori ambientali	D.M. 236/89 da cartella clinica	**Medio** **Medio**	**Assente** **Medio**	Edificio e spazi accessibili, non si riscontrano barriere ma la piattaforma elevatrice che Clara deve utilizzare per salire una rampa di scale, spesso non funziona e di conseguenza , in caso di necessità di rapida evacuazione potrebbe rappresentare un problema.	Manutenzione continua dell'ascensore o sua sostituzione con un modello più recente che assicuri maggior efficienza di funzionamento.	
				Lavoro a videoterminale per persona affetta da strabismo	Tale fattore di rischio permane inalterato dato che l'orario di lavoro prevede comunque pause ben strutturate che consentono un momentaneo riposo della vista, si consiglia però di tenere tale fattore maggiormente sotto controllo rispetto alle persone sane tramite visite oculiste maggiormente ravvicinate.	☺

13. Domenico

13.1. Il protagonista

Domenico è un uomo di 40 anni a cui è stata riconosciuta un'invalidità civile del 75% in seguito ai traumi riportati in due distinti incidenti stradali (1990, 2002). Il suo peso è di 78 kg ed è alto 174 cm.

In anamnesi patologica prossima non riferisce alcuna sintomatologia né trattamenti farmacologici.

Si riscontra, a livello dell'arto inferiore destro, coxoartrosi, ipostenia grave per esiti di frattura un terzo prossimale di tibia e perone, anchilosi in estensione del ginocchio; tutto ciò lo porta ad avere l'arto completamente rigido. Durante la deambulazione effettua movimenti compensatori di oscillazione del tronco e del bacino per potere spostare in avanti la gamba destra.

Vive in completa autonomia e utilizza abitualmente un'automobile riadattata con cambio manuale e acceleratore a pedale spostato a sinistra. Per gli spostamenti all'interno dell'azienda e in spazi chiusi ampi utilizza un monopattino elettrico che gli permette di alleggerire il carico sopportato dalla gamba destra e di raggiungere con maggior facilità e tempestività qualsiasi postazione. Nel tempo libero svolge l'attività di musicista in una banda di percussionisti.

L'attività lavorativa

In passato Domenico, dopo avere conseguito la licenza di terza media, ha lavorato come elettricista fino al 1990, anno in cui è stato coinvolto in un incidente automobilistico. Dopo essere stato impegnato in programmi riabilitativi, nel 1995 ha ripreso a lavorare fino a quando, nel 2002, non ha avuto un altro incidente. Dal 2003 al 2005 ha lavorato come idraulico presso un'azienda di impiantistica. Da due anni lavora presso una grande azienda produttrice di congelatori ed è addetto alla saldobrasatura dei componenti in rame dell'apparato motore dell'elettrodomestico. Effettua tale operazione stando seduto in prossimità del nastro trasportatore su cui passano i prodotti da montare.

13.2. Analisi funzionale della mansione

Fig.13.1 Domenico al lavoro

Domenico lavora come saldatore per un'azienda produttrice di elettrodomestici. Il suo compito è quello di saldare le componentistiche in rame al motore di refrigerazione e controllare che non ci siano perdite nella saldatura realizzata. Stando seduto su di una sedia attrezzata e collegata all'impianto di erogazione del gas necessario per saldare, Domenico è in grado di gestire tutto il processo di lavorazione azionando i comandi di controllo della linea dalla consolle di cui dispone. Una volta terminata l'operazione svolta dal suo collega nella postazione vicina e precedente, Domenico fa avanzare il nastro trasportatore con

sopra il pezzo da lavorare e azionando la torcia sulla fiamma di attivazione procede con la saldatura. Per azionare la torcia sulla fiamma utilizza il braccio destro sollevando la spalla, flettendo il gomito all'indietro e iperestendendo il polso.

Collegati i collettori di rame all'impianto del congelatore controlla la qualità del lavoro svolto con degli specchietti che gli permettono di vedere parti altrimenti nascoste dei componenti montati e provvede a far avanzare il nastro azionando nuovamente la consolle di controllo.

Tutte le operazioni descritte vengono svolte stando seduto e posizionando la gamba destra, in cui si denota anchilosi del ginocchio e ipostenia generale, sotto la struttura portante del nastro trasportatore come illustrato in fig.13.1.

Aspetti generali

La postazione di lavoro occupata da Domenico si trova in prossimità del nastro trasportatore della linea di produzione principale. Sul tratto di linea in cui lavora sono collocate altre due postazioni in cui vengono montati i pezzi che Domenico ha il compito di saldare e controllare. Le tre postazioni sono disposte dunque in sequenza e collocate le une vicine alle altre con spazi non troppo congestionati.

Risultano però evidenti da subito alcune carenze ergonomiche date dalle disposizioni delle attrezzature. L a postazione è costituita da una comune sedia da ufficio collegata ad un elemento metallico in cui vengono convogliati i tubi con i gas che servono per la saldatura. Dalla struttura della sedia si sviluppa verso destra un braccio funzionale su cui è stato inserita la fiamma di attivazione. Lo schienale della sedia, di dimensioni contenute, è posto a 60 cm circa dalla fiamma di attivazione. La posizione del dispositivo di attuazione della torcia a gas utilizzata risulta dunque troppo accostato alla seduta e scomodo da raggiungere. Lungo il nastro trasportatore corre un profilo metallico con la funzione di portaoggetti e ripiano di sicurezza contro le possibili colate di materiale d'apporto. La struttura sottostante il nastro, invece, non permette un corretto posizionamento delle gambe poiché non è stato progettato nessuno spazio libero. In corrispondenza della postazione di lavoro di Domenico è posto un aspiratore che permette di convogliare i fumi derivati dalla saldatura nell'impianto di filtraggio in modo da non essere inalati. Si notano comunque degli aloni bianchi sul ripiano funzionale lungo il nastro poiché non tutti gli ossidi derivati dalla saldatura vengono aspirati completamente creando dei depositi.

Per quanto riguarda la sicurezza personale Domenico indossa dei calzari di cuoio per evitare che parte del materiale di apporto alla saldatura possa colare sulle sue gambe provocando gravi ustioni. Gli occhi vengono invece mascherati e protetti con l'utilizzo di comuni occhiali da saldatore. In relazione alle osservazioni fatte sull'impianto di aspirazione dei fumi da notare il fatto che non viene utilizzata alcuna mascherina di protezione. Oltre a questi accorgimenti non è previsto l'utilizzo di altri prodotti per la protezione personale.

Per l'analisi del rischio della postazione in cui lavora Domenico ci si è avvalsi dei seguenti strumenti:

- valutazione del rischio da movimenti ripetuti per gli arti superiori (Check-list OCRA), standard tratto dalla normativa ergonomica EN 1005-5 Safety of machinery - Human physical performance - Part 5: Risk assessment for repetitive handling at high frequency
- normative ergonomiche sulla postura statica ISO 11226— Evaluation of static working postures

Analisi del sistema muscoloscheletrico in relazione all'attività

Le osservazioni fatte sulla tipologia di mansione, svolta principalmente tramite movimenti ripetitivi degli arti superiori, hanno portato ad effettuare un'analisi del rischio di insorgenza di patologie

muscolo scheletriche tramite il metodo di valutazione del rischio da movimenti ripetuti per gli arti superiori (Check-list OCRA).

Si riportano in seguito i fattori di rischio evidenziati ed il loro relativo punteggio, per la determinazione del punteggio di rischio finale. I fattori presi in considerazione riguardano l'organizzazione del lavoro nel tempo, la postura ed il movimento degli arti superiori, la frequenza di azione e fattori complementari.

Organizzazione del lavoro

I turni di lavoro di Domenico possono differire a seconda del periodo dell'anno e delle esigenze di produzione dell'azienda. L'orario di lavoro comulativo della giornata tipo è di 7 ore e 15 minuti, senza inclusione della pausa pranzo. I tre turni sono così suddivisi: 6–13,15; 13,15-20,30; 20,30–3,45 (turno notturno effettuato solo per specifiche esigenze di produzione).

All'interno della giornata lavorativa sono previste 3 pause strutturate della durata di 10 minuti ciascuna a intervalli di 2 ore e mezza l'una. La pausa prevede che si fermi tutta la linea di produzione in modo da non aver "disagi" dettati dall'assenza di una sola parte dello staff adetto all'assemblaggio. Le pause così strutturate costituiscono un momento di recupero utile per i lavoratori, soprattutto per chi, come Domenico, assume posture di lavoro statiche. Per ottimizzare il tempo della pausa e per migliorare la sua possibilità di spostamento all'interno dell'azienda, Domenico ha ottenuto, a seguito di un'iniziativa personale, il permesso di poter utilizzare un monoppattino elettrico. In questo modo può facilmente raggiungere gli spazi ricreativi durante le pause senza dover correre e affaticarsi.

In base a questi dati la check list Ocra, come si evince dalla tabella 13.2 assegna un punteggio per il fattore RECUPERO intermedio tra il 3 ed il 4 (3.5), considerando la presenza di queste tre pause strutturate e correttamente distribuite nell'arco di 7-8 ore lavorative, più le pause fisiologiche, ma l' assenza della pausa mensa. Assegna inoltre un punteggio pari a 1 per il fattore moltiplicativo relativo alla durata totale del turno.

Tabella 13.1

Si riporta la parte della check list Ocra inerente all'organizzazione del lavoro

TEMPO DI RECUPERO		
	DESCRIZIONE	**MINUTI**
DURATA TURNO	**Ufficiale**	**435 min**
	Effettivo	
PAUSE UFFICIALI	**3 ogni 2h e 30 min**	**10 min**
ALTRE PAUSE (oltre alle ufficiali)		**fisiologiche**
PAUSA MENSA	**Ufficiale**	**extra turno**
	Effettiva	
LAVORI NON RIPETITIVI (es. pulizia, rifornimento, ecc...)		
TEMPO DI LAVORO NETTO RIPETITIVO		**405 min**

Tabella 13.2

Si riporta la parte della check list Ocra inerente al fattore di rischio "tempo di recupero"

MODALITA' DI INTERRUZIONE DEL LAVORO A CICLI CON PAUSE O CON ALTRI LAVORI DI CONTROLLO VISIVO	
0	esiste una interruzione di almeno 8/10 min. ogni ora (contare la mensa); oppure il tempo di recupero è interno al ciclo .
2	esistono due interruzioni al mattino e due al pomeriggio (oltre alla pausa mensa) di almeno 8-10 minuti in turno di 7-8 ore o comunque 4 interruzioni oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore; o 4 interruzioni di 8-10 minuti in turno di 6 ore.
3	esistono 2 pause di almeno 8-10 minuti l'una in turno di 6 ore circa (senza pausa mensa); oppure 3 pause oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore.
4	esistono 2 interruzioni oltre alla pausa mensa di almeno 8-10 minuti in turno di 7-8 ore (o 3 interruzioni senza mensa); oppure in turno di 6 ore, una pausa di almeno 8-10 minuti.
6	in un turno di 7 ore circa senza pausa mensa e' presente una sola pausa di almeno 10 minuti; oppure in un turno di 8 ore e' presente solo la pausa mensa (mensa non conteggiata nell'orario di lavoro).

10	non esistono di fatto interruzioni se non di pochi minuti (meno di 5) in turno di 7-8 ore.

DISTRIBUZIONE DELLE PAUSE NEL TURNO									
	Inizio turno								Fine turno

RECUPERO **3.5**

Postura e movimento

La sedia da lavoro e la disposizione delle strumentazioni da utilizzare, unitamente alle problematiche fisiologiche a livello dell'arto inferiore destro, portano Domenico ad assumere posture incongrue per gran parte della giornata. La rigidità articolare della gamba destra implica una postura "sbilanciata" poiché, a causa degli ostacoli sottostanti il piano di lavoro del nastro trasportatore, vi è necessità di spostarla verso l'esterno; questo comporta una alterazione della distribuzione dei carichi a livello del bacino e del rachide.

L'utilizzo dell'attuale seduta e dell'elemento di attivazione torcia posto sul braccio estensorio della sedia non permettono una movimentazione ottimale degli arti superiori; il piano di lavoro ed il punto di effettuazione della saldatura si trovano ad una altezza per cui le braccia devono essere mantenute quasi all'altezza delle spalle per almeno un terzo del tempo.

Il polso viene ripetutamente sollecitato a causa del tipo di movimento da effettuare; soprattutto il polso destro è implicato nella flesso- estensione all'indietro per utilizzare la torcia o compiere altri movimenti fini, per più della metà del tempo. Tali movimenti fini vengono effettuati mantenendo in presa statica oggetti in pinch per più della metà del tempo.

Si riporta di seguito la scheda dei punteggi relativi alle posture assunte, ai movimenti e al grado di stereotipia, il punteggio totale calcolato per il fattore postura e movimento risulta essere di 6, anche se bisogna tener conto che risultano contemporaneamente elevati i punteggi risultano contemporaneamente elevati i punteggi di spalla(6/24 per entrambe), polso (5/8 per il destro) e mano (6/8 per entrambe).

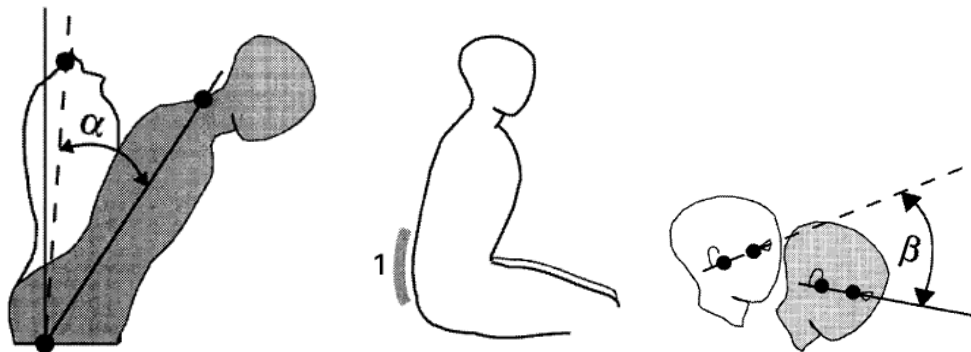



Fig.13.3 Posture da standard ISO 11226-Evaluation of static working postures

Per la valutazione del rischio in merito a posture statiche assunte da rachide e arti inferiori patologici, si è presa in considerazione la normativa ergonomica ISO 11226-Evaluation of static working postures. Questa norma però , fa riferimento a persone non patologiche e pertanto è stata consultata per alcuni punti ma non può essere totalmente applicata, in particolar modo per il bacino e gli arti inferiori.

A-SPALLA

DX 6 — SX 6

flessione | abduzione | estensione

+80° | + 80° | +40° 0°

1	
2	
6	
12	
24	

B-GOMITO

DX 0 — SX 0

flesso/estensione | prono/supinazione

2	
4	
8	

C-POLSO

DX 5 — SX 2

flesso/estensione | dev.radio/ulnare

2	Il polso deve fare piegamenti estremi o assumere posizioni fastidiose (ampie flessioni o estensioni o ampie deviazioni laterali) per almeno 1/3 del tempo.
4	Il polso deve fare piegamenti estremi o assumere posizioni fastidiose per più di metà del tempo
8	Il polso deve fare piegamenti estremi per circa tutto il tempo

D-MANO

DX 6 — SX 6

pinch | pinch | presa a uncino | presa palmare

a dita strette (pinch);	2 per circa 1/3 del tempo
a mano quasi completamente allargata (presa palmare);	4 per più di metà del
tenendo le dita a forma di uncino	8 per circa tutto il tempo
con altri tipi di presa assimilabili alle precedenti indicate	

E-STEREOTIPIA

DX 0 — SX 0

(o tempo di ciclo tra 8 e 15 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diverse tra di loro, degli arti superiori)

1.5

(o tempo di ciclo inf. a 8 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diverse tra di loro, degli arti superiori)

3

POSTURA DX 6 — SX 6

Fig.13.2 Check-list OCRA Domenico

Frequenza di azione

La lavorazione effettuata da Domenico sul singolo pezzo è di circa 30 secondi, con una frequenza di azione per entrambi gli arti di circa 20 azioni/minuto per cui la check list Ocra assegna un punteggio nullo. Il metodo però tiene anche conto delle azioni statiche, cioè quelle azioni che comportano il mantenimento di un oggetto in presa per più di 5 secondi e che eventualmente si ripeta fino ad occupare almeno due terzi del tempo del ciclo; osservando il lavoro di Domenico, è evidente il mantenimento della torcia in presa statica con la mano destra e dell' elettrodo per la saldatura con la mano sinistra, pertanto viene assegnato un punteggio di 2.5 per entrambi gli arti.

Tabella 13.3

Frequenza.

LA FREQUENZA DELLE AZIONI TECNICHE NELLO SVOLGERE I CICLI	
AZIONI TECNICHE DINAMICHE	
0	i movimenti delle braccia sono lenti con possibilità di frequenti interruzioni (20 azioni/minuto);
1	i movimenti delle braccia non sono troppo veloci (30 az/min o un'azione ogni 2 secondi) con possibilità di brevi interruzioni;
3	i movimenti delle braccia sono più rapidi (circa 40 az/min) ma con possibilita' di brevi interruzioni;
4	i movimenti delle braccia sono abbastanza rapidi (circa 40 az/min), la possibilità di interruzioni e' più scarsa e non regolare;
6	i movimenti delle braccia sono rapidi e costanti (circa 50 az/min) sono possibili solo occasionali e brevi pause;
8	i movimenti delle braccia sono molto rapidi e costanti. la carenza di interruzioni rende difficile tenere il ritmo (60 az/min);
10	frequenze elevatissime (70 e oltre al minuto), non sono possibili interruzioni;
AZIONI TECNICHE STATICHE	
2,5	è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 2/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione;
4,5	è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 3/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione.

FREQUENZA	DX	2.5	SX	2.5

Fattori complementari

Un ulteriore fattore di rischio individuato su tale postazione può ritrovarsi tra i fattori complementari, in particolare si osserva che il lavoro viene svolto in linea ed il tempo di ciclo (tempo necessario a completare un pezzo) è perciò determinato dalla macchina. Avendo però a disposizione un pulsante per bloccare o far avanzare il pezzo, Domenico ha a disposizione delle zone 'polmone' per cui può permettersi di accelerare o decelerare il ritmo del lavoro. Per tale motivo viene assegnato un valore di 1 ad entrambi gli arti.

2	vengono usati per più della metà del tempo guanti inadeguati alla presa richiesta dal lavoro da svolgere (fastidiosi, troppo spessi, di taglia sbagliata,).
2	sono presenti movimenti bruschi o a strappo o contraccolpi con frequenze di 2 al minuto o più
2	sono presenti impatti ripetuti (uso delle mani per dare colpi) con frequenze di almeno 10 volte/ora
2	sono presenti contatti con superfici fredde (inf.a 0 gradi) o si svolgono lavori in celle frigorifere per più della metà del tempo.
2	vengono usati strumenti vibranti o avvitatori con contraccolpo per almeno 1/3 del tempo.
	Attribuire un valore 4 in caso di uso di strumenti con elevato contenuto di vibrazioni (es.: martello pneumatico; mole flessibili ecc.) quando utilizzati per almeno 1/3
2	vengono usati attrezzi che provocano compressioni sulle strutture muscolo tendinee (verificare la presenza di arrossamenti, calli , ecc.. sulla pelle).
2	vengono svolti lavori di precisione per più della metà del tempo (lavori in aree inferiori ai 2 -3 mm.) che richiedono distanza visiva ravvicinata.
2	sono presenti più fattori complementari (quali:...) che considerati complessivamente occupano più della metà del tempo
3	sono presenti uno o più fattori complementari che occupano quasi tutto il tempo (quali..........................)
	FATTORI ORGANIZZATIVI
1	ritmi di lavoro sono determinati dalla macchina ma esistono zone "polmone" per cui si può accelerare o decelerare il ritmo di lavoro.
2	i ritmi di lavoro sono completamente determinati dalla macchina

COMPLEMENTARI	DX	**1**	SX	**1**

Fig.13.4 Check list OCRA – Fattori complementari

Analisi ambientale

L'analisi della postazione di lavoro di Domenico ha messo in luce alcuni elementi che possono costituire fattore di rischio se correlati al tipo di mansione che svolge.

L'accessibilità alla postazione, garantita dall'ampio spazio retrostante, viene poi compromessa a causa della struttura del telaio sottostante al nastro trasportatore. Come già illustrato in precedenza la postazione non permette di accogliere sotto al piano di lavoro le gambe di Domenico e questo porta il lavoratore a posizionarsi con la gamba leggermente spostata all'esterno.

Altri aspetti da considerare in relazione al rischio rimangono il sistema di illuminazione e di aspirazione dei fumi. Il primo è costituito da luci al neon che non permettono una visione ottimale dell'area di lavoro. La quantità di luce emessa potrebbe, infatti, risultare troppo debole considerando che Domenico indossa molto spesso gli occhiali da saldatore. Sul ripiano funzionale frontale, sul quale vengono depositati gli strumenti da lavoro, si nota un elevato accumulo di ossidi derivati dall'operazione di saldatura. Lo stesso Domenico riferisce, tra le osservazioni utili alla progettazione, che il sistema di aspirazione fumi andrebbe decisamente potenziato per evitare che ci siano dispersioni.

Come detto in precedenza Domenico usa un monopattino elettrico per spostarsi all'interno dell'azienda. Ciò è dovuto al fatto che il capannone non presenta barriere architettoniche lungo le principali arterie che si snodano all'interno delle aree di produzione e tutta la linea è stata realizzata sullo steso piano. Gli spazi retrostanti alla postazione di lavoro di Domenico risultano agibili grazie alle logiche produttive portate avanti dall'azienda; essendo basata su di un concetto di "lean factory" le scorte di materiale vengono alleggerite e non vengono tenute a magazzino permettendo di sfruttare gli spazi in modo più razionale e non dispersivo. Data questa importante osservazione si deduce che i possibili ostacoli fisici, causa di ipotetici infortuni, sono già stati ridotti.

<u>Postazione attuale</u>

È stata analizzata la disposizione attuale delle attrezzature e delle strumentazioni utilizzate da Domenico al fine di focalizzare l'attenzione su quelli che saranno i punti di partenza per la riprogettazione (fig. 13.5 e 13.6).

Fig.13.5 Postazione attuale

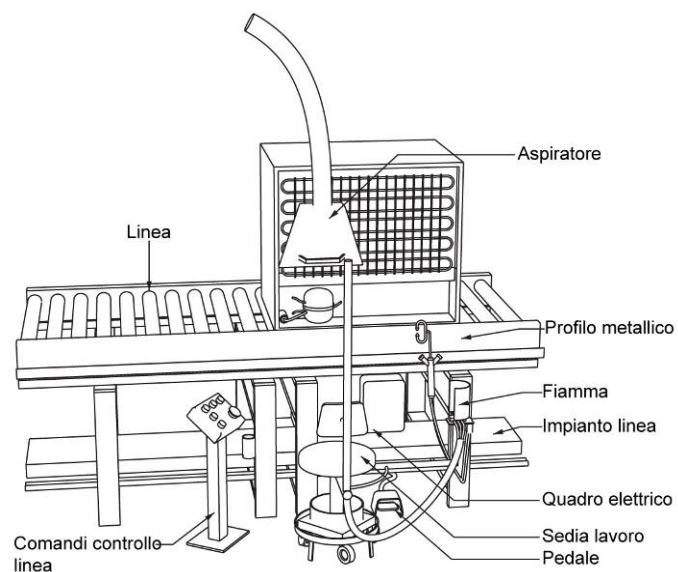



Fig.13.6 Schema attrezzature postazione attuale

La sedia con braccio funzionale è dotata di rotelle e può essere parzialmente spostata. Dietro lo schienale e la seduta vengono fatti passare, all'interno di un tubo metallico, i collegamenti con l'impianto dei gas necessari per la saldatura. L'altezza del sedile è di 45 cm circa da terra mentre la distanza dello schienale da terra è di 75 cm, entrambi sono di ridotte dimensioni. Sulla sinistra della sedia si trova la consolle di controllo linea con i comandi per l'avanzamento e la pausa della stessa mentre sulla destra è assicurato il sistema di accensione torcia per la saldatura ad una distanza di 30 cm dalla spalla destra di Domenico. Il piano di lavoro è costituito dal nastro scorrevole su cui vengono posizionati i prodotti in lavorazione ed ha un'altezza di 90 cm da terra. Sul bordo del nastro è stato posizionato un profilo metallico alto 15 cm, simile ad una grondaia, in cui vengono appoggiati gli strumenti di lavoro mentre nella parte sottostante alla struttura passano i tubi e i profili di copertura

dell'impianto di linea. In corrispondenza della posizione occupata da Domenico, nella parte sottostante alla linea, oltre alle tubazioni dell'impianto, si trova anche un grande quadro elettrico che impedisce un corretto posizionamento della gamba destra mentre il posizionamento della gamba sinistra è ostacolato dal profilo metallico che sostiene la linea. L'aspiratore può essere posizionato secondo le esigenze e si trova a circa 110 cm da terra. Alle spalle della postazione, ad una distanza di circa 1 metro e mezzo è posizionato il quadro generale della sezione di linea in cui lavora Domenico.

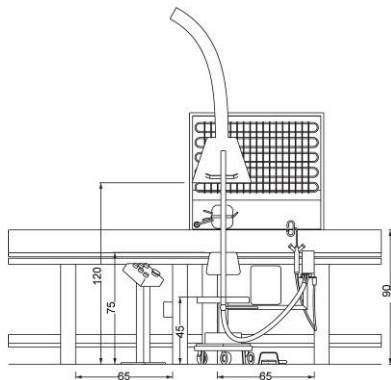



Fig.13.7 Postazione attuale – vista frontale

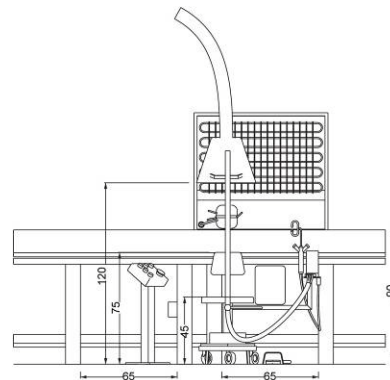



Fig.13.8 Postazione attuale – vista dall'alto

Fig.13.9 Percorsi esterni dell'azienda

Fig.13.10 Domenico con monopattino per spostamenti

13.3. Analisi del Funzionamento e della disabilità

Rispetto alla situazione lavorativa in essere, sono stati applicati i qualificatori necessari a delineare un quadro il più possibile esaustivo. L'analisi di tale profilo ha generato dati rilevanti ai fini della riprogettazione di tempi e metodi, fattori ambientali e tecnologie assistive da applicare, con lo scopo di abbassare i livelli di rischio individuati. Si evince che la situazione di Domenico nel suo contesto lavorativo attuale – in relazione alle attività lavorative svolte e all'ambiente di lavoro – è caratterizzata (secondo i codici ICF):

1) dalle seguenti menomazioni a livello di funzioni corporee:

- Funzioni sensoriali e del dolore: lieve menomazione nelle funzioni correlate alla temperatura e ad altri stimoli (b270); media menomazione nella funzione del dolore in una parte del corpo (b2801) e del dolore dell'arto inferiore (b28015)
- Funzioni dei sistemi cardiovascolare, ematologico, immunologico e dell'apparato respiratorio: media menomazione nelle Funzioni di tolleranza all'esercizio fisico (b455)
- Neuro-muscoloscheletriche e correlate al movimento: media menomazione nella funzione di mobilità delle ossa tarsali (b7203); grave menomazione nella mobilità di diverse articolazioni (b7101), nella stabilità di diverse articolazioni (b7151), nella mobilità delle pelvi (b7201), nella forza dei muscoli di un arto (b7301), nelle funzioni di sostegno del braccio o della gamba (b7603), del pattern dell' andatura (b770) e della sensazione di rigidità

muscolare (b7800); completa menomazione nella funzione della forza dei muscoli della parte inferiore del corpo (b7303).

2) dalle seguenti menomazioni a livello di strutture corporee:

- Strutture correlate al movimento: media menomazione nella struttura dei legamenti e fasce della regione pelvica (b7403) e della struttura della caviglia e del piede (b7502); grave menomazione nella struttura delle articolazioni della regione pelvica (s7401), dell'articolazione dell'anca (b75001), della parte inferiore della gamba (b7501) e delle articolazioni (b7701).

3) dalle seguenti limitazioni di performance nei seguenti fattori di attività e partecipazione (vengono indicati i fattori in cui è stato riscontrata una limitazione nella performance, ovvero, nella situazione attuale):

- Mobilità: lieve limitazione nel sedersi (d4103), nel mantenere una posizione seduta (d4153), nel trasferirsi da seduti (d4200) e nel sollevare e trasportare oggetti (d430); media limitazione nello stare in posizione eretta (d4104), nello spostare il baricentro del corpo (d4106), nel mantenere una posizione eretta (d4154), nello spostarsi all'interno di edifici diversi da casa propria (d4601) e nel guidare veicoli motorizzati (d4751); grave limitazione nell'accovacciarsi (d4101), nell'inginocchiarsi (d4102), nel piegarsi (d4105), nel mantenere una posizione accovacciata (4151), nel mantenere una posizione inginocchiata (d4152), nello spingere con gli arti inferiori (d4350) e nel camminare (d450).

4) Dai seguenti fattori contestuali ambientali così suddivisi:

- Prodotti e tecnologia: lieve facilitatore - prodotti e tecnologia per la progettazione e la costruzione dell'accesso alle strutture interne di edifici ad uso pubblico (e1501), moderato facilitatore - prodotti e tecnologia di assistenza per l'uso personale nella vita quotidiana (e1151) e prodotti e tecnologia di assistenza per il lavoro (e1351), elevato facilitatore - prodotti e tecnologia generali per la mobilità e il trasporto in ambienti interni ed esterni (e1200), prodotti e tecnologia per la progettazione e la costruzione di entrate e uscite dagli edifici ad uso pubblico (e1500), completo facilitatore - prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350).
- Ambiente naturale e cambiamenti ambientali effettuati dall'uomo: grave barriera intensità della luce (e2400), qualità della luce (e2401), intensità del suono (e2500), qualità del suono (e2501) e qualità dell'aria in luoghi chiusi (e2600).
- Relazioni e sostegno sociale: moderato facilitatore - persone che forniscono aiuto o assistenza (e340), elevato facilitatore - amici (e320), conoscenti,colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e325), estranei (e345) e persone in posizione di autorità (e330).
- Atteggiamenti: moderato facilitatore - atteggiamenti individuali degli amici (e420), atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e425), atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza (e440), elevato facilitatore - atteggiamenti individuali di persone in posizioni di autorità (e430).
- Servizi, sistemi e politiche: moderato facilitatore – servizi, sistemi e politiche di trasporto (e540) - elevato facilitatore - sistemi per l'architettura e la costruzione (e5151), servizi, sistemi e politiche per il lavoro (e590).

13.4. Valutazione del rischio

Per la postazione di lavoro di Domenico si è rilevata presenza di esposizione a rischio da sovraccarico biomeccanico per gli arti superiori per entrambi gli arti. Il punteggio calcolato per entrambi gli arti risulta essere infatti complessivamente di 12,4, quindi, dalla, appartenente alla fascia di valori 'rischio presente'. La necessità di intervento però, osservando i singoli punteggi dei fattori concorrenti dovrebbe far porre l'attenzione progettuale sulle posture della spalla e sulla continua presa statica in pinch degli oggetti.

Oltre alle considerazioni sugli arti superiori, implicati direttamente nella mansione, la postura statica in posizione seduta, che comporta necessariamente l'estensione della gamba rigida al di sotto della linea di montaggio, potrebbe comportare un rischio a livello del rachide. La rigidità articolare della gamba destra porta Domenico ad assumere una posizione "sbilanciata" poiché, a causa degli ostacoli sottostanti al piano di lavoro del nastro trasportatore, non può essere posizionata correttamente e lo costringe a spostarla verso l'esterno alterando le corrette zone di carico/scarico sulla seduta e sulla schiena.

Si evidenzia inoltre, potenziale rischio di ustione del braccio destro a causa della vicinanza ad una fiamma libera della temperatura di 800 gradi.

13.5. Riprogettazione del posto di lavoro

Dopo aver illustrato le analisi effettuate per descrivere le attività lavorative e individuare i fattori di rischio ad esse connesse verranno ora presentate le soluzioni progettuali elaborate.

Il focus della riprogettazione è stato incentrato su tre differenti livelli:

- Individuale; progettazione della nuova postazione di lavoro e individuazione di possibili tecnologie assistive, utili al raggiungimento di un maggior comfort di interazione lavorativa
- Ambientale; studio di un nuovo lay-out dispositivo degli spazi e degli arredi dell'ufficio in cui è collocata la postazione al fine di migliorarne l'accessibilità e la qualità ambientale.
- Organizzativo

Postazione di lavoro individuale

Per la riprogettazione della postazione di Domenico ci si è concentrati sull'analisi delle movimentazioni degli arti superiori e sulla postura statica di rachide, bacino e arti inferiori.

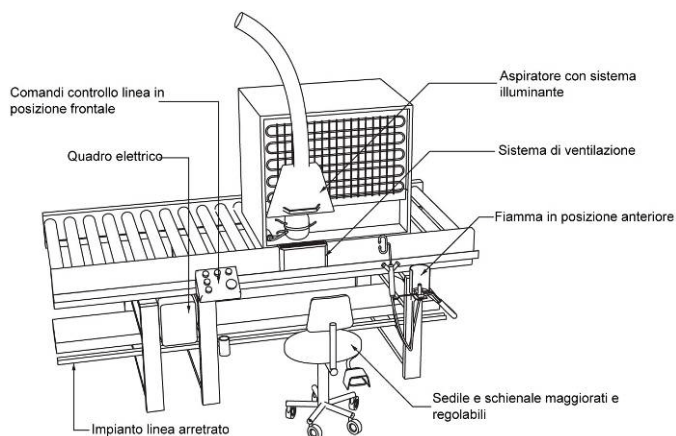
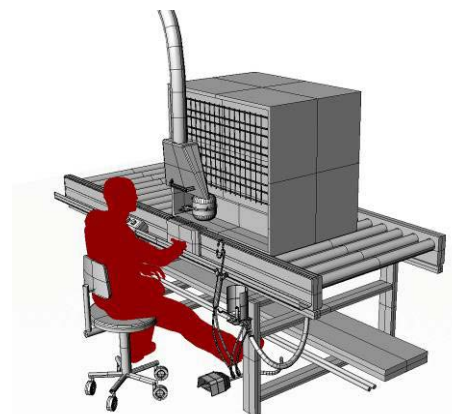



Fig.13.11 Schema nuove disposizioni postazione **Fig.13.12 Elaborazione 3D postazione**

La nuova postazione prevede l'utilizzo di una sedia con seduta e schienale di maggiori dimensioni per garantire miglior sostegno alla postura statica assunta. La base di appoggio, prima artigianale con quattro ruote, viene ora prevista a cinque razze come indicazioni normative per sedie da lavoro da ufficio. Il tubo di collegamento posto dietro alla sedia è stato rimosso in modo da offrire maggior libertà di posizionamento e utilizzo della sedia. Indicata, inoltre, la tipologia di sedie per coxartrosi che permettono di inclinare diversamente la base di appoggio per le cosce. Con questo tipo di sedute la pressione sulle gambe può essere variata e la postura assunta risulta più congrua alla patologia della persona con disabilità.

Le strumentazioni utilizzate con gli arti superiori (fiamma, cannello e consolle di comando linea), che prima si trovavano in linea con le spalle di Domenico, sono state spostate e ricollocate frontalmente in modo da non dover più sollecitare erroneamente le braccia e i polsi, soprattutto sul lato destro, con continui arretramenti delle scapole e delle spalle. La fiamma di accensione del cannello è stata spostata ulteriormente di 10 cm verso destra, rispetto alla posizione originaria, e montata sul

montante della linea. I tubi di collegamento agli impianti di gas e aria vengono fatti passare posteriormente rispetto alla linea.

Per ovviare alla postazione incongrua, assunta a causa dei numerosi ostacoli presenti nella parte sottostante alla linea, si è deciso di liberare lo spazio frontale in corrispondenza delle gambe. La distanza tra le strutture portanti della linea è stata aumentata (fino a 115 cm) e le tubazioni degli impianti sono state arretrate. Anche il quadro elettrico che si trovava in corrispondenza della gamba destra è stato spostato in altra posizione in modo da favorire il posizionamento in estensione della gamba affetta da ipostenia e anchilosi.

Rimangono comunque valide le indicazioni precauzionali di utilizzo di indumenti specifici per la protezione del corpo durante le operazioni di saldatura (grembiule, gambali, guanti, manicotto e occhiali).

Aspetti ambientali

Il rumore interno all'azienda può essere ridotto utilizzando pareti divisorie in materiale fonoassorbente e aumentando le celle di isolamento acustico in uso già su alcuni macchinari.

Il sistema di illuminazione viene integrato con una luce da banco montata direttamente sulla cappa dell'aspiratore in modo da illuminare direttamente la zona di lavoro per la saldatura e andare a sopperire alla carenza dovuta all'utilizzo di sole lampade al neon. Il sistema di ventilazione per la riduzione di ossidi nell'area circostante al banco di lavoro è stato implementato con un modulo di soffiaggio che permetta di convogliare un leggero flusso d'aria dal basso verso l'alto aumentando la capacità di aspirazione della cappa e il ricircolo dell'aria.

L'accessibilità alla postazione, al reparto e all'intera struttura dell'azienda vengono garantiti da interventi di modifica architettonica attuati dall'azienda.

Organizzazione del lavoro

L'analisi dell'organizzazione della giornata lavorativa di Domenico aveva portato ad attribuire un punteggio di 3.5/10 per il fattore "tempo di recupero" della Check list OCRA, per le considerazioni inerenti al numero di pause, alla loro durata e distribuzione nel tempo: in particolare, 3 pause strutturate della durata di 10 minuti ciascuna a intervalli di 2 ore e mezza.

Una proposta per limitare tale fattore potrebbe essere quella di impostare il suo lavoro adottando quello che viene proposto come valore zero di tale scala. A questo valore ottimale a cui corrisponderebbe la situazione ideale di "una interruzione ogni ora di 8-10 minuti" ci si potrebbe riferire nel caso di una situazione in cui una persona patologica non debba peggiorare ulteriormente la propria situazione clinica. Queste brevi interruzioni dovrebbero però essere di tipo costruttivo, comportando l'effettiva cessazione del lavoro per rilassare la muscolatura e le articolazioni degli arti superiori (in particolare delle mani, dei polsi e delle spalle), e mutare la postura statica seduta con la gamba rigida estesa in avanti, postura che potrebbe comportare ulteriori problemi alle articolazioni di bacino e rachide. Per ottenere questi risultati la pausa potrebbe essere utilizzata per effettuare degli esercizi di stretching o degli esercizi per favorire la ripresa della motilità delle articolazioni degli arti inferiori .

Nel caso di un lavoro su linea di montaggio questa proposta potrebbe non essere effettivamente realizzabile, di conseguenza una seconda soluzione di tipo di tipo organizzativo e di più realistica realizzazione potrebbe trovarsi nella effettuazione di 'rotazione' su differenti mansioni. Domenico potrebbe effettuare due o più compiti lavorativi nell'arco della giornata, tali compiti dovrebbero essere studiati in modo da comportare un differente utilizzo degli arti superiori consentendo una minore usura causata dalla continua ripetizione dei gesti caratteristici di un compito, e una differente postura per gli arti inferiori. Un esempio potrebbe essere quello di effettuare il compito lavorativo

particolarmente impegnativo per mani e polsi e spalle, come quello visto, per metà della durata del turno con uno, se possibile di controllo, collaudo, o comunque impegnativo per un altro distretto corporeo.

In questo caso il tempo netto di ripetizione della sequenza di gesti associati al fattore di rischio calcolato, andrebbe a demoltiplicarsi in proporzione alla durata di questo nel turno e un nuovo indice di rischio andrebbe ricalcolato secondo la formula qui sotto atta al calcolo del punteggio di esposizione per più compiti ripetitivi:

Indice di rischio= { (a x Pa) + (punt b. x % Pb) +… (punt z. x % Pz) } x fattore moltiplicativo

dove: a, b,…, z sono gli indici di rischio calcolati per i singoli compiti lavorativi effettuati

Pa, Pb,…Pz, sono le percentuali di tempo per cui i differenti compiti vengono svolti durante il turno

Fattore moltiplicativo = 1 (poiché la durata complessiva del turno rimarrebbe invariata)

Aspetti economici del riadattamento del posto di lavoro

Di seguito viene riportata la tabella con la distinta degli interventi necessari per il riadattamento del posto di lavoro attuale. Per il riadattamento della postazione non è stata prevista l’implementazione di sofisticate attrezzature ma ci si è concentrati sulla ridisposizione di quelle in uso in modo da ridurre i costi iniziali. Le uniche modifiche, dai costi comunque contenuti, sono soltanto le luci da montare sulla cappa aspirante, il modulo di soffiaggio fumi e la sedia da lavoro. L’azienda in questione all’interno dello staff ha previsto anche una squadra di meccanici e manutentori degli impianti che svolgono servizio di assistenza e pronto intervento sulle macchine e sulla linea. Questo permette che la manodopera sia da considerarsi interna e che le nuove disposizioni degli impianti e delle attrezzature possa essere fatto con poco dispendio economico e in breve tempo.

Tabella 13.4

Preventivo postazione.

PREVENTIVO SPESA PER POSTAZIONE INDIVIDUALE		
DESCRIZIONE	**QUANT.**	**COSTO**
Modifica linea di montaggio	**1 pz.**	**- €**
Sedia ergonomica	**1 pz.**	**500 €**
Gruppo luci led	**1 pz.**	**150 €**
Calzari e grembiule saldatura	**3 pz.**	**300 €**
TOTALE		**950 €**

13.6. Valutazione prospettica dei risultati

Nella messa in opera del progetto si prevede che i fattori di rischio, le barriere e le limitazioni funzionali si modifichino. Di seguito si riportano le tabelle riassuntive dei valori di rischio individuati prima e dopo la riprogettazione allo scopo di mettere in luce i punti su cui lavorare per ottenere un abbassamento di tutti i fattori considerati. In particolare si ottiene un controllo sui fattori di rischio connessi alla sollecitazione eccessiva dell’apparato muscolo scheletrico (vedi tabella 13.5) e ai domini ICF di attività e partecipazione e fattori ambientali.

Si è deciso di adottare un sistema di valutazione del fattore di rischio di contrarre una patologia per il sistema muscolo scheletrico calcolato attraverso Check list Ocra attraverso una scala di 5 livelli:

rischio assente, lieve , medio, elevato, completo; per semplificare il processo di messa in luce dei punti su cui agire a breve o a lungo termine in fase di ipotesi progettuale. l

Per quanto riguarda la valutazione della relazione tra rischio lavorativo e arto inferiore patologico ci si è avvalsi di considerazioni ambientali riguardanti l' accessibilità e possibilità di mantenimento di una postura seduta il più corretta possibile utilizzando le normative EN 1005-4/2004'Evaluation of working postures and movements in relation to machinery' e ISO 11226-Evaluation of static working postures. Poiché i valori sono stati attribuiti in questo caso basandosi sul 'buon senso', in quanto estrapolati da metodi e strumenti esistenti creati e validati per persone normodotate, il passo successivo dovrebbe essere la validazione di tale percorso d'analisi attraverso l'analisi dell' utilizzo del nuovo posto di lavoro riprogettato sul breve, medio e lungo termine.

Tabella 13.5

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per l'apparato muscolo scheletrico: confronto dei giudizi sui fattori pre e post riprogettazione. Si evidenziano in tabella quali fattori di rischio sono stati considerati, a quale fonte si è attinto per la loro individuazione, quale peso è stato attribuito a ciascuno di questi ed in breve la motivazione su tale giudizio prima e dopo la riprogettazione.

Fattori di rischio considerati	**Strumento o documento consultato**	**Giudizio fattore PRE-ADATT**	**Giudizio fattore POST-ADATT**	**Motivazioni principali PRE- ADATT**	**Motivazioni principali POST- ADATT**	⊕
Orario di lavoro	Legge 104/92	**Lieve**	**Lieve**	435 minuti, 7 ore e 15 minuti, durata del turno minore di 8 ore		
Organizzazione del lavoro e tempi di recupero	Check list OCRA	**Lieve**	**Assente**	Presenza di pause strutturate durante l'arco delle 8 ore lavorative e correttamente distribuite. Possibilità di brevi interruzioni per pause fisiologiche	Rotazione su due o più mansioni che implichino un differente utilizzo delle articolazioni degli arti superiori e una differente postura della parte inferiore del corpo per un recupero intrinseco al tempo di lavoro.	☺
Postura incongrua	Check-list OCRA EN 1005-4/2004 ISO11226-	**Elevato**	**Medio**	Lavoro seduto con gamba estesa sotto la linea; postazione non adattata in funzione della rigidità dell'arto	Linea e sedile adattati per un miglior posizionamento dell'arto inferiore rigido e una migliore postura del bacino e del rachide.	☺
				Il piano di lavoro ed, il punto di effettuazione della saldatura si trova ad una altezza per cui le braccia devono essere mantenute quasi all'altezza delle spalle per almeno un terzo del tempo.	Sedile più alto permette di lavorare con mantenendo le spalle ad un grado di flessione minore.	
				il polso destro è implicato nella flesso- estensione per più della metà del tempo.	Ridisposizione del quadro di controllo e del braccio funzionale per una minore necessità di effettuare flesso estensioni dei polsi destro e sinistro.	

				Movimenti fini effettuati mantenendo in pesa oggetti in pinch per più della metà del tempo.	Mensolina poggia elettrodo per diminuire i tempi di presa statica in pinch con la mano sinistra.	
Forza	Osservazione diretta	**Elevato**	**Medio**	In caso di sollevamento assistito Stefano può contare sull'aiuto di una persona che si fa carico di una parte della forza necessaria per l'azione ma l'utilizzo delle stampelle prevede elevata richiesta di forza delle braccia	Sollevamento in autonomia con aiuto del sistema automatico della sedia ma con un utilizzo maggiore della forza delle braccia	☺
Frequenza di azione	Check list OCRA	**Medio**	**Medio**	Frequenza di azione bassa, 20 azioni al minuto Presa statica in pinch con entrambi gli arti per circa due terzi del tempo.	Mensolina poggia elettrodo per diminuire i tempi di presa statica in pinch con la mano sinistra. Non è possibile limitare i tempi di mantenimento in presa statica del saldatore con la mano destra: vincolo progettuale.	
Fattori complementari	Check list OCRA	**Medio**	**Medio**	il lavoro viene svolto in linea con tempo determinato dalla macchina. Presenza di pulsante fornisce a Domenico delle zone 'polmone' per cui può permettersi di accelerare o decelerare il ritmo	Non è possibile modificare tale parametro in quanto trattasi di lavoro di linea: vincolo progettuale.	
Fattori ambientali	EN 1005-4/2004 ISO11226	**Presente**	**Limitato** .	Accessibilità alla postazione, compromessa a causa della struttura del telaio sottostante al nastro trasportatore	Accessibilità alla postazione possibile grazie al riadattamento del posto di lavoro di Domenico (possibilità di appoggiare la gamba rigida al di sotto della linea senza difficoltà causate da ingombri	
	Osservazione diretta	**Medio**	**Lieve**	Sistema di illuminazione costituito da luci al neon che non permettono una visione ottimale dell'area di lavoro.	Sistema illuminante posto sull'aspiratore per illuminazione dell'area di lavoro.	☺
	Osservazione diretta	**Medio**	**Lieve**	Accumulo di ossidi derivati dall'operazione di saldatura sul ripiano funzionale frontale.	il sistema di aspirazione fumi andrebbe potenziato per evitare che ci siano dispersioni.	
	Osservazione diretta	**Elevato**	**Assente**	Fiamma libera (800°) a trenta centimetri dal braccio dell'operatore.	Utilizzo di un manicotto di protezione in pelle simile a quello già in uso per la protezione delle gambe	

14. Giorgio

14.1. Il protagonista

Giorgio è un uomo di 57 anni affetto grave scoliosi dorso lombare cui è stata riconosciuta un'invalidità del 70%. Il suo peso è di 65 kg ed è alto 174 cm.

Fin dalla giovane età ha sempre avuto dolori alla schiena fino a quando, nel 1969, non gli è stata diagnosticata una grave scoliosi sinistro convessa e con parte lombare ad ampio raggio e cifosi dorsale. In seguito all'insorgere di questa patologia i dolori al rachide sono aumentati e da adulto, nel 1993 e nel 1998, è stato operato di ernia inguinale mentre nel 1999 di ernia discale. Da segnalare che Giorgio ha fumato assiduamente fino al 1985.

L'attività lavorativa

Giorgio ha sempre lavorato nel campo dell'agricoltura e della manutenzione del verde da quando nel 1965 faceva il contadino presso l'azienda agricola di famiglia. Dal 1971 al 1999, invece, ha fatto il giardiniere presso un grande complesso ospedaliero e si occupava degli spazi verdi e della pulizia delle aree esterne. Ad oggi lavora come magazziniere presso un altro ospedale nella stessa città e si occupa della preparazione del materiale da spedire ai diversi reparti dell'azienda ospedaliera.

14.2. Analisi funzionale della mansione

Fig.14.1 Giorgio al lavoro

Giorgio lavora presso un magazzino esterno all'area dell'ospedale e il suo lavoro prevede lo stoccaggio, lo smistamento e la preparazione su bancali e scatoloni del materiale necessario ai reparti ospedalieri. Il materiale viene stipato e organizzato su scaffalature metalliche e al bisogno viene prelevato e disposto su pallet da trasportare e consegnare. Dopo aver controllato la corrispondenza degli ordini si occupa di effettuare le consegne con il camion. All'interno dello staff del magazzino, Giorgio è anche l'addetto alla manutenzione dei mezzi di trasporto e alla revisione degli stessi.

Insieme ai colleghi del magazzino, una volta l'anno, fa l'inventario della merce stoccata in modo da avere sotto controllo l'andamento e la previsione degli ordini.

Analisi del sistema muscoloscheletrico in relazione all'attività

Il tipo di lavoro svolto da Giorgio comporta movimentazione manuali di diverse tipologie di oggetti, alcuni molto leggeri, altri superiori ai 3 kg; azioni di sollevamento (o abbassamento) di carichi, azioni di trasporto con cammino, di traino e spinta di bancali tramite attrezzatura tecnica (transpallet).

Per l’analisi completa del caso di Giorgio si ricorrerà ai seguenti metodi e direttive normative:

- NIOSH, strumento per la valutazione del rischio relativo alla movimentazione manuale di carichi
- SNOOK e CIRIELLO, “Liberty Mutual tables for Lifting, Carrying, Pushing and Pulling” per le attività in cui sia richiesta azione di traino e spinta
- normativa italiana UNI EN ISO 1005-2 – Prestazione fisica umana, parte 2: Movimentazione manuale di macchinario e di parti

In riferimento al caso studio di Giorgio e alla movimentazione di carichi prevista dall’attività da lui svolta è stato considerato idoneo fare riferimento ai valori tutelanti il 99% della popolazione ovvero 15 Kg di peso limite raccomandabile (vedi tabella sottostante).

Tabella 14.1

Costanti di peso e percentuali di accettabilità nella popolazione generale e lavorativa (da EN 1005-2)

Campo di applicazione	Costante di peso kg	Percentuale di Accettabilità (%) M &F	F	M	Gruppi di popolazione	
Uso domestico	5	Dati non disponibili			Ragazzi e anziani	Popolazione Totale
	10	99	99	99	Popolazione domestica generale	
	15	95	90	99	Popolazione lavorativa generale inclusi giovani e anziani	Popolazione lavorativa generale
Uso professionale	25	85	70	90	Popolazione lavorativa adulta	
	30 35 40	Dati non disponibili			Popolazione lavorativa specializzata	Popolazione lavorativa specializzata in particolari circostanze

Organizzazione del lavoro

Giorgio lavora regolarmente tutti i giorni dalle 8:00 alle 12:00 e dalle 12:30 alle 15:42. Come da contratto sindacale lavora sette ore e dodici minuti al giorno e, una volta ogni 4 settimane, una mezz’ora di straordinari in più per il ritiro della merce in magazzino. Durante la giornata non sono previste pause strutturate ma a seconda delle incombenze lavorative gli operai del magazzino si organizzano per fare delle pause insieme. Durante i periodi dell’anno non è prevista alcun tipo di rotazione sulle mansioni interne poiché tutte si assomigliano in quanto a tipo e carico di lavoro.

Figura 14.2

Orario di inizio e fine del turno lavorativo indicato dalle frecce e distribuzione delle pause durante il turno (blocchi in verde)

Postura e movimento

Il lavoro svolto da Giorgio, prevalentemente di tipo manuale, comporta l’assunzione, talvolta involontaria, di posture incongrue e il sollevamento di materiali pesanti durante l’arco della giornata (fig14.3). Contando il tipo di prodotti a magazzino e le disposizioni degli stessi sugli scaffali si nota che, in alcuni casi, le scelte fatte in materia di logistica degli spazi o le attrezzature non sono idonee. Presa di oggetti pesanti (per esempio risme di carta del peso di 14 kg) effettuata tramite flessione del

tronco a gambe tese, torsione del tronco nel trasferire oggetti, presa di oggetti pesanti e distanti dal corpo possono rappresentare un rischio per il rachide già compromesso di Giorgio (fig.14.4)

Fig.14.3 Postura incongrua

Fig.14.4 Trasporto risme di carta

Nel caso di Giorgio, le posture e i movimenti a rischio da analizzare riguardano: la raccolta e il sollevamento di materiale pesante disposto nei ripiani più bassi degli scaffali, il traino e la spinta del transpallet, l'utilizzo della scala per raggiungere i ripiani in alto e il sollevamento delle braccia oltre la linea delle spalle per prendere i prodotti a mezza altezza. Tutte queste operazioni comportano un elevato fattore di rischio se non vengono svolte in modo corretto e possono implicare il peggioramento della situazione di salute di Giorgio che, come già detto, soffre di seri problemi alla schiena.

Forza

Alcuni dei prodotti e degli scatoloni che vengono sollevati e trasportati pesanti e ingombranti. Generalmente Giorgio riferisce di chiedere aiuto nel sollevare cose molto pesanti ma talvolta, come successo durante il sopralluogo, solleva comunque carichi pesanti come scatoloni contenenti risme di carta prendendoli per la fascetta di plastica che le tiene insieme. In questi casi il fattore di presa associata al carico eccessivo non garantiscono un corretto trasporto.

In altri casi, invece, è proprio Giorgio che preferisce, erroneamente, non usare attrezzature tecniche di ausilio perché richiederebbe maggior tempo rispetto a fare la stessa operazione senza. La forza impiegata e la postura assunta rendono comunque sconsigliata tale scelta. Un'altra operazione che richiede l'utilizzo di forza è il trascinamento del transpallet con carichi pesanti. Molto spesso, infatti, si traina il transpallet con un braccio esteso indietro. In questo caso la forza viene per lo più concentrata nella zona della spalla e della zona lombare della schiena.

In molte situazioni lavorative, dunque, si denota una carenza sul piano formativo in merito alle tecniche e all'utilizzo degli strumenti idonei per il corretto sollevamento dei carichi.

Frequenza di azione

Fare delle stime precise della frequenza di lavoro di un magazziniere come Giorgio non è cosa facile. La tipologia di lavoro, infatti, non permette di descrivere quantitativamente il numero di operazioni svolte durante un ciclo lavorativo poiché le commissioni da svolgere sono sempre diverse. A seconda dell'ordine e del bancale da preparare si possono avere ritmi e frequenze altamente diversi in quanto i prodotti hanno caratteristiche diverse (ingombro, peso ecc…) che influiscono sul fattore frequenza.

Analisi ambientale

In riferimento all'analisi ambientale del caso di Giorgio si cercherà di concentrare l'attenzione sugli aspetti logistici del magazzino e su quelli architettonici. Giorgio, infatti, non ha a disposizione una postazione individuale ma svolge il suo lavoro all'interno del magazzino per l'intera giornata. Verrà ora descritto lo stabile in cui lavora e prese in considerazione quelle che sono le carenze da risanare con un processo di riprogettazione.

Fig.14.5 Scaffalature magazzino

Fig.14.6 Tetto e pavimentazioni irregolari

Il magazzino è costituito da un grande capannone diviso in due aree in cui vengono stoccati i prodotti a seconda dell'ingombro. Nelle vicinanze del portone principale sono allestiti gli uffici amministrativi, la zona mensa e i servizi igienici.

Superato l'ingresso ci si trova all'interno della prima area del magazzino in cui vengono stoccati i prodotti di limitate dimensioni che possono essere movimentati manualmente. In quest'area i corridoi tra gli scaffali sono relativamente stretti e permettono il passaggio di una sola persona. In questo modo non è possibile utilizzare attrezzatura tecnica per la movimentazione dagli scaffali (fig. 14.5).

Nell'altra parte del magazzino, di maggiori dimensioni, sono disposte le merci più ingombranti che devono essere movimentate con il muletto o il transpallet. Gli scaffali sono di tipo industriale per poter reggere maggior peso e i corridoi tra di essi sono larghi in modo da poter utilizzare il muletto per scaricare i bancali con grandi scatoloni. In quest'area del capannone si sono verificati i maggiori problemi legati alla sicurezza: crolli dell'intonaco del tetto, infiltrazioni e pavimentazione molto sconnessa. L'ambiente di lavoro non risulta dunque adeguato e costituisce un elevato fattore di rischio (fig. 14.6).

In questo caso il risanamento dell'ambiente lavorativo deve essere previsto obbligatoriamente per rendere sicuro il posto di lavoro per tutti i dipendenti dell'azienda. In questo caso, infatti, il problema è di comune interesse e non riguarda soltanto il caso specifico di Giorgio. Non verrà dunque preso in considerazione in relazione agli interventi di adeguamento specifici.

14.3. Analisi del Funzionamento e della disabilità

Sulla base di questa analisi si evince che la situazione di Giorgio nel suo contesto lavorativo attuale – in relazione alle attività lavorative svolte e all'ambiente di lavoro – è caratterizzata (secondo i codici ICF):

1) dalle seguenti menomazioni a livello di funzioni corporee:

- Funzioni sensoriali e del dolore: lieve menomazione nelle funzioni della vista (b210); media menomazione nelle funzioni di dolore in una parte del corpo (b2801); grave menomazione di dolore alla schiena (b28013), dolore alle articolazioni (b28016) e dolore diffuso in una zone o regione (b2804).
- Funzioni dei sistemi cardiovascolare, ematologico, immunologico e dell'apparato respiratorio: media menomazione nelle funzioni di tolleranza all'esercizio fisico (b455).
- Neuro-muscoloscheletriche e correlate al movimento: media menomazione nelle funzioni di mobilità dell'articolazione, non specificato (b7159), di stabilità dell'articolazione, non specificato (b7159), di mobilità della scapola (b7200), di forza dei muscoli del tronco (b7305) e di sensazione di rigidità muscolare (b7800).

2) dalle seguenti menomazioni a livello di strutture corporee:

- Strutture correlate al movimento: media menomazione nella struttura dei muscoli della regione della spalla (s7202); grave menomazione nelle strutture delle articolazioni della spalla (s7201), della colonna vertebrale (s73600) e della colonna vertebrale toracica (s76001).

3) dalle seguenti limitazioni di performance nei seguenti fattori di attività e partecipazione:

- Mobilità: media menomazione nell'accovacciarsi (d4101), nell'inginocchiarsi (d4102), nel piegarsi (d4105), nel tirare (d4450) e nel guidare veicoli motorizzati (d4751); grave menomazione nel mantenere una posizione accovacciata (d4151), mantenere una posizione inginocchiata (d4152), nel sollevare (d4300), nel portare con le mani (4301), nel portare sulle braccia (d4302), nel trasportare, sollevare e maneggiare oggetti, altro (d4459), nel tirare (d4450) e nel trasportare, sollevare e maneggiare oggetti, altro (d4459).

4) Dai seguenti fattori contestuali ambientali così suddivisi:

- Prodotti e tecnologia: lieve facilitare - prodotti e tecnologia di assistenza per il lavoro (e1351); moderato facilitatore – prodotti e tecnologia di assistenza per l'uso personale nella vita quotidiana (e1151), prodotti e tecnologia generali per la mobilità e il trasporto in ambienti esterni e interni (e1200), prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350); Ambiente naturale e cambiamenti ambientali effettuati dall'uomo: media barriera - qualità dell'aria in luoghi chiusi (e 2600).
- Relazioni e sostegno sociale: lieve facilitatore - amici (e320); moderato facilitatore - conoscenti,colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e325), persone in posizione di autorità (e330) e persone che forniscono aiuto o assistenza (e340).
- Atteggiamenti: moderato facilitatore - atteggiamenti individuali degli amici (e420), atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e425) atteggiamenti individuali di persone in posizioni di autorità (e430) e atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza (e440).
- Servizi, sistemi e politiche: lieve facilitatore –servizi, sistemi e politiche per il lavoro (e590).

14.4. Valutazione del rischio

Dopo aver analizzato la situazione di Giorgio si può facilmente indicare nella movimentazione di carichi, legata alla patologia del rachide, e nell'inadeguatezza ambientale i maggiori fattori di rischio.

Considerando la movimentazione di carichi bisogna sottolineare il fatto che Giorgio sembri incurante della patologia nello svolgere il proprio lavoro e, anche se riporta di farsi aiutare molto spesso, solitamente trasporta e solleva i pesi da solo. Come già detto in alcuni casi non è nemmeno possibile utilizzare attrezzature di meccanizzazione per spostare il materiale con evidenti svantaggi a carico dei lavoratori. Generalmente le disposizioni dei materiali sugli scaffali sono coerenti con la logica del tenere quelli più pesanti ad un'altezza media da terra mentre i più leggeri in alto. Non sempre però questa disposizione viene rispettata.

In base a queste prime considerazioni descrittive sui fattori di rischio osservato e poiché non è possibile calcolare l'indice NIOSH e nemmeno l'ISC (Indice di sollevamento composto) a causa del

fatto che le operazioni sono svolte con basse frequenze, in modo non sistematico e con compiti di sollevamento molto diversificati tra loro e non ripetitivi, si effettua l'analisi del rischio con la formula Rischio = Probabilità*Danno.

Il rischio è generalmente considerato come la combinazione di due fattori:

- la probabilità che un incidente si verifichi
- la conseguenza dell'incidente (danno), dove per incidente s'intende un evento non pianificato che ha la potenzialità di produrre danno alla salute

A seguito della raccolta dati presso il magazzino economato, è stato possibile determinare l'indice di esposizione per il personale addetto alla movimentazione manuale dei carichi.

Per determinare la probabilità si sono consultati il registro degli infortuni e gli esiti della sorveglianza sanitaria effettuata sugli operatori del magazzino economato. Dal registro degli infortuni è emerso che negli ultimi 5 anni non sono stati registrati eventi infortunistici dovuti a traumi da sforzo, occorsi al personale operante nel magazzino. Dai risultati della sorveglianza sanitaria effettuata non risulta una alterazione dello stato di salute negli operatori del magazzino attribuibile, a qualunque titolo, all'esposizione al rischio.

Per quanto detto, alla probabilità P viene attribuito un valore di 1(improbabile), mentre l'ernia discale del tratto lombo sacrale della colonna è inquadrabile come danno atteso di livello 3-Grave.

Di conseguenza si ottiene un livello di rischio medio, R = P*D= 1*3=3.

Tabella 14.2

Probabilità.

	Probabilità	Definizione
1	Improbabile	Non sono noti episodi già verificati,e/o Il danno si può verificare solo per una concentrazione di eventi improbabili e tra loro indipendenti,e/o Il danno susciterebbe incredulità nell'azienda
2	Poco probabile	Sono noti rari episodi già verificati, e/o Il danno può verificarsi solo in circostanza particolari, e/o Il verificarsi del danno susciterebbe sorpresa in azienda
3	Probabile	E' noto qualche episodio in cui il pericolo ha causato danno, e/o Il pericolo può trasformarsi in danno anche se non in modo automatico, e/o Il verificarsi del danno susciterebbe scarsa sorpresa in azienda
4	Molto probabile	Sono noti episodi in cui il pericolo ha causato danno, e/o il pericolo può trasformarsi in danno con una correlazione diretta, e/o Il verificarsi del danno non susciterebbe sorpresa in azienda

Tabella 14.3

Danno.

	Danno	Definizione
1	Lieve	Infortunio o inabilità temporanea con effetti rapidamente reversibili. Esposizione cronica con effetti rapidamente reversibili
2	Significativo	Infortunio o inabilità temporanea con disturbi o lesioni significative reversibili a medio termine. Esposizione cronica con effetti reversibili.
3	Grave	Infortunio o inabilità temporanea con lesioni significative o invalidità parziale. Esposizione cronica con effetti irreversibili o parzialmente invalidanti
4	Gravissimo	Infortunio con lesioni molto gravi irreversibili e invalidità totale o conseguenze letali Esposizione cronica con effetti letali o totalmente invalidanti

Tabella 14.4

*Rischio= probabilità * danno*

Rischio		Probabilità			
		1	2	3	4
Danno	1	1	2	3	4
	2	2	4	6	8
	3	3	6	9	12
	4	4	8	12	16

Legenda

Rischio basso	Rischio medio	Rischio alto	Rischio altissimo

COSTANTE DI PESO (Kg)

ETA'	MASCHI	FEMMINE
> 18 ANNI	30	20
15-18 ANNI	20	15

CP

X

ALTEZZA DA TERRA DELLE MANI ALL'INIZIO DEL SOLLEVAMENTO

ALTEZZA (cm)	0	25	50	75	100	125	150	>175
FATTORE	0,78	0,85	0,93	1,00	0,93	0,85	0,78	0,00

A

X

DISLOCAZIONE VERTICALE DEL PESO FRA INIZIO E FINE DEL SOLLEVAMENTO

DISLOCAZIONE (cm)	25	30	40	50	70	100	170	>175
FATTORE	1,00	0,97	0,93	0,91	0,88	0,87	0,86	0,00

B

X

DISTANZA ORIZZONTALE TRA LE MANI E IL PUNTO DI MEZZO DELLE CAVIGLIE - DISTANZA DEL PESO DAL CORPO (DISTANZA MASSIMA RAGGIUNTA DURANTE IL SOLLEVAMENTO)

DISTANZA (cm)	25	30	40	50	55	60	>63
FATTORE	1,00	0,83	0,63	0,50	0,45	0,42	0,00

C

X

ANGOLO DI ASIMMETRIA DEL PESO (IN GRADI)

DISLOCAZIONE ANGOLARE	0	30°	60°	90°	120°	135°	>135°
FATTORE	1,00	0,90	0,81	0,71	0,62	0,57	0,00

D

X

GIUDIZIO SULLA PRESA DEL CARICO

GIUDIZIO	BUONO	SCARSO
FATTORE	1,00	0,90

E

X

FREQUENZA DEI GESTI (N. ATTI AL MINUTO) IN RELAZIONE A DURATA

FREQUENZA	0,20	1	4	6	9	12	>15
CONTINUO < 1 ORA	1,00	0,94	0,84	0,75	0,52	0,37	0,00
CONTINUO DA 1 A 2 ORE	0,95	0,88	0,72	0,50	0,30	0,21	0,00
CONTINUO DA 2 A 8 ORE	0,85	0,75	0,45	0,27	0,15	0,00	0,00

F

=

Kg PESO EFFETTIVAMENTE SOLLEVATO

PESO LIMITE RACCOMANDATO

Kg

PESO SOLLEVATO / PESO LIMITE RACCOMANDATO = 2.1 = INDICE DI SOLLEVAMENTO

Fig. 14.7 Schema semplificato per la valutazione del rischio con formula NIOSH

Questo risultato ovviamente riguarda la popolazione dei lavoratori sani, ma, considerando la situazione patologica di Giorgio si vuole comunque prendere in considerazione la formula del NIOSH. In particolare si è deciso di applicare tale formula al compito osservato maggiormente sovraccaricante per valutare se questo compito in sé per sè, anche se effettuato a basse frequenze, porti ad un indice di rischio elevato.

Considerando come compito maggiormente sovraccaricante quello del sollevamento da terra di risme di carta del peso di 15 Kg per trasportarle e posizionarle su transpallet ad un'altezza compresa tra quella dei gomiti e quella delle spalle, il calcolo dell'indice NIOSH ci dà approssimativamente un valore di 1.8. Vedi tabella 14.4 corrispondente ad una fascia di rischio elevato (indice <1).

Per completare una accurata analisi del rischio andrebbero calcolati anche i valori di forza necessari nel traino e nella spinta dei transpallet carichi e le vibrazioni whole body indotte dalla guida di muletto e camion. Il problema della scelta di adeguati valori di riferimento, così come già evidenziato relativamente alle attività di sollevamento manuale di carichi, si pone in modo analogo per le operazioni di traino e spinta e sottoposizione a vibrazioni. Anche in questo caso, l'ipostesi potrebbe essere quella di utilizzare valori protettivi per il 99° o addirittura 99,9° percentile della popolazione.

In generale si consigliano per i soggetti patologici percorsi di tiro e/o spinta non superiori (qualora non interrotti da una fermata) a 7,5–15 m, per frequenze di spinta non superiori ad 1 volta al minuto. Per quanto riguarda l'esposizione a vibrazioni si rimanda alla direttiva comunitaria (2002/44/CE del 25/6/2002) sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (ISO 2631-1 del 1997) riguardo alla durata e l'intensità dell'esposizione.

Per quanto riguarda gli aspetti architettonici è necessario sottolineare lo stato di degrado di alcune strutture dello stabile. Il tetto costituisce, infatti, il fattore di rischio maggiore poiché a causa delle infiltrazioni presenta numerose parti pericolanti. Il pericolo di caduta della controsoffittatura è all'ordine del giorno e si sono verificati già numerosi crolli, per fortuna senza alcuna conseguenza per i lavoratori del magazzino. Anche la pavimentazione sconnessa non garantisce sicurezza in quanto non permette di camminare senza rischio di caduta e non permette il corretto scivolamento delle attrezzature di movimentazione che montano delle ruote, soprattutto se trainati o spinti dai lavoratori. Le ruote, infatti, possono incastrarsi nelle irregolarità della pavimentazione comportando l'impiego di maggior sforzo da parte dei lavoratori per spingere o trainare le attrezzature. Anche se si considera l'utilizzo delle scale il pavimento può causare delle difficoltà nel corretto posizionamento delle stesse aumentandone l'instabilità con possibile rischio di caduta.

14.5. Riprogettazione del posto di lavoro

Dopo aver illustrato le analisi effettuate per descrivere le attività lavorative e individuare i fattori di rischio ad esse connesse verranno ora presentate le soluzioni progettuali elaborate.

Il focus della riprogettazione è stato incentrato su due differenti livelli:

- Logistico e organizzativo:riorganizzazione degli spazi e delle disposizioni del magazzino e programmi di formazione per il personale
- Ambientale: ristrutturazione e risanamento del capannone e messa in sicurezza del tetto

Logistica e organizzazione del magazzino

Presentate quelle che sono le attuali logiche interne al magazzino verranno ora illustrate le soluzioni atte a migliorare le condizioni di lavoro degli operatori. Un aspetto, dunque, fondamentale è occupato da programmi di organizzazione e formazione continua per gli addetti alla movimentazione.

Regole di buona prassi per sollevare, trainare e spingere oggetti pesanti possono evitare ripercussioni negative sullo stato di salute del lavoratore.

Per quanto riguarda la movimentazione e l'organizzazione interna del magazzino di Giorgio questi sono le principali considerazioni e consigli da dare:

- evitare l'abituale movimentazione manuale degli oggetti, ricorrendo a sistemi automatizzati
- trasportare e spostare prodotti in spazi non troppo ristretti per permettere l'utilizzo di ausili e attrezzature facilitanti
- non sollevare prodotti troppo ingombranti che ostacolino la visuale di chi effettua il trasporto
- per carichi che superano i pesi prescritti dalla legge non operare da soli ma sollevarli in due operatori
- utilizzare apparecchiature meccanizzate regolabili che permettono di aver un piano di lavoro adattabile che può essere disposto a seconda dell'esigenza.
- disporre i prodotti a seconda del loro peso e ingombro a diverse altezze evitando di appoggiarli a terra o sopra il livello delle spalle
- non impilare molto materiale sugli scaffali in altro per evitare o ridurre il ricorso alle scale, causa di numerosi incidenti
- controllare e fare manutenzione dell'attrezzatura costantemente in modo da ridurre i guasti con conseguenti disagi per gli operatori

Fig.14.8 Carrello elevabile

Da questo breve elenco risulta evidente la necessità di migliorare e riorganizzare il magazzino in relazione alle descrizioni riportate nei paragrafi precedenti. La messa a norma non prevede di rivoluzionare gli spazi bensì di ridisporre l'esistente in funzione delle operazioni di cui sopra. Un investimento necessario, invece, può essere fatto per l'acquisto di carrelli a 4 ruote regolabili in altezza (fig. 14.8)e transpallet a grande alzata di cui dotare le diverse aree del capannone. Al parco macchine sarebbe anche utile aggiungere uno o due sollevatori idraulici elettrici in modo da poterli utilizzare costantemente al posto del muletto in spazi più ristretti.

<u>Aspetti ambientali</u>

Come indicato nei paragrafi precedenti la ristrutturazione del capannone in cui lavorano Giorgio e i suoi colleghi è necessaria per la messa in sicurezza dell'azienda.

La pavimentazione deve essere livellata e resa omogenea in modo da poter utilizzare le attrezzature di movimentazione senza eccessivo carico da parte del lavoratore che effettua il trasporto.

Le scaffalature, inoltre, devono essere controllate e implementate in modo da evitare di disporre oggetti pesanti sul pavimento o in pile verticali troppo alte nella parte superiore degli scaffali.

In riferimento al sistema di illuminazione bisogna segnalare la necessità di implementare l'esistente con ulteriori grossi corpi faro in modo da avere maggiore luce nei corridoi tra gli scaffali. In merito al rumore e alla qualità dell'aria non sono da segnalare sostanziali modifiche.

<u>Organizzazione del lavoro</u>

Nel caso di Giorgio può essere necessaria la rotazione su diverse postazioni in modo che non peggiori la sua condizione di salute movimentando quotidianamente carichi e assumendo posture scorrette soprattutto a livello cervicale e dorsale. All'interno del magazzino potrebbe occuparsi, per qualche

ora al giorno, dei rapporti con i clienti o della gestione degli ordini intervallando così il lavoro prettamente manuale con un lavoro di tipo gestionale – impiegatizio.

L'altra attività di autotrasportatore, infatti, non è da considerarsi meno affaticante di quella attualmente svolta per la maggior parte del tempo.

Aspetti economici del riadattamento del posto di lavoro

Gli interventi necessari per l'adeguamento e la messa in sicurezza del magazzino in cui lavora Giorgio si possono dividere, come in altri casi studio, tra implementazione e modernizzazione delle attrezzature di meccanizzazione e risanamento architettonico.

Oltre all'investimento necessario bisogna prevedere un periodo di ristrutturazione del magazzino in cui tenerlo chiuso per riorganizzare le attrezzature, la logistica interna e le disposizioni. In questo modo si avrebbe l'occasione per re inventariare la merce stoccata e organizzare la disposizione della stessa nelle diverse aree e sui ripiani delle scaffalature.

Di seguito viene illustrato un prospetto dell'investimento preventivato per l'acquisto di attrezzature di meccanizzazione che vadano ad implementare il parco macchine in dotazione al magazzino:

Tabella 14.4

Preventivo per attrezzature magazzino

PREVENTIVO SPESA PER ATTREZZATURE		
DESCRIZIONE	**QUANT.**	**COSTO**
Transpallet grande alzata	2	**4800 €**
Sollevatori idraulici elettrici	1	**5000 €**
Carrelli a 4 ruote regolabili in altezza	2	**2000 €**
TOTALE		**11800 €**

Tutte le attrezzature sono, inoltre, da intendersi non ad uso esclusivo di Giorgio ma sono a disposizione dello staff che lavora nel magazzino.

14.6. Valutazione prospettica dei risultati

Nella messa in opera del progetto si prevede che i fattori di rischio, le barriere e le limitazioni funzionali si modifichino. La tabella 14.5 riassume i valori di rischio individuati prima e dopo la riprogettazione allo scopo di mettere in luce i punti su cui lavorare per ottenere un abbassamento di tutti i fattori considerati. In particolare si ottiene un controllo sui fattori di rischio connessi alla sollecitazione eccessiva dell'apparato muscolo scheletrico e ai domini ICF di attività e partecipazione e fattori ambientali.

Si è deciso di adottare un sistema di valutazione del fattore di rischio di contrarre una patologia per il sistema muscolo scheletrico calcolato attraverso Check list Ocra attraverso una scala di 5 livelli: rischio assente, lieve , medio, elevato, completo; per semplificare il processo di messa in luce dei punti su cui agire a breve o a lungo termine in fase di ipotesi progettuale.

Tabella 14.5

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per l'apparato muscolo scheletrico: confronto dei giudizi sui fattori pre e post riprogettazione. Si evidenziano in tabella quali fattori di rischio sono stati considerati, a quale fonte si è attinto per la loro individuazione, quale peso è stato attribuito a ciascuno di questi ed in breve la motivazione su tale giudizio prima e dopo la riprogettazione.

Fattori di rischio considerati	Strumento o documento consultato	Giudizio fattore PRE-ADATT	Giudizio fattore POST-ADATT	Motivazioni principali PRE- ADATT	Motivazioni principali POST- ADATT	⊕
Orario di lavoro	626/94	**Lieve**	**Lieve**	427 minuti: 7 ore e dodici minuti al giorno.		
Organizzazione del lavoro e tempi di recupero		**Medio**	**Lieve**	Pausa mensa di 30 minuti all'interno dello stabile in cui lavora. Pause non strutturate ma fisiologiche Attività prevalentemente di magazzino.	Pause strutturate comprensive di esercizi di stretching appositamente studiati. Miglior distribuzione dei tempi delle attività svolte: minore tempo per attività di magazzino, e maggior tempo per attività di trasporto e lavoro impiegatizio	☺
Postura incongrua	NIOSH SNOOK e CIRIELLO UNI EN ISO 1005-2	**Elevato**	**Lieve**	Scatoloni e carichi pesanti posizionati sul pavimento e sollevati fino ad altezza delle spalle.	Pallet regolabili in altezza	☺
				Trascinamento del transpallet con braccio esteso all'indietro	Spinta e traino con entrambe le braccia del transpallet	
				Presa in pinch di alcuni oggetti pesanti come le risme di carta (15 kg)	Evitare di sollevare carichi pesanti da solo e utilizzare transpallet a grande alzata per ridurre il carico in fase di sollevamento	
Forza	NIOSH SNOOK e CIRIELLO UNI EN ISO 1005-2	**Elevato**	**Medio**	Scatoloni e carichi pesanti fino a 15 Kg posizionati sul pavimento e sollevati fino ad altezza delle spalle.	Pallet regolabili in altezza, Evitare il sollevamento ed il trasporto delle risme di carta o dei pesi maggiori di 7 kg (valore limite da formula niosh)	☺
Frequenza di azione	NIOSH normativa italiana SNOOK e CIRIELLO UNI EN ISO 1005-2	**Medio**	**Lieve**	Le azioni di movimentazione carichi vengono svolte mediamente in numero minore di una azione al minuto ma per periodi continuativi da 2 a 3 ore.	Le azioni di movimentazione possono essere effettuate in maniera continuativa per un'ora al massimo, dopodiché devono venire intervallate da altro tipo di attività.	☺
Fattori	Osservazione	**Elevato**	**Lieve**	Tetto del capannone in stato di degrado, una	Ripristino del tetto e di alcuni muri del	☺

ambientali	diretta			parte appena crollata.	capannone	
				Pavimentazione irregolare	Rifacimento della pavimentazione	
				Spazi stretti per utilizzo di macchinari per la movimentazione	Nuova disposizione delle scaffalature per garantire maggior spazio di azione	
				Scaffalature e disposizioni non sempre corrette con conseguente impossibilità di raggiungimento da parte del muletto.	Nuovo lay-out dispositivo delle scaffalature e nuova organizzazione dello stoccaggio merce	
				Sistema di illuminazione insufficiente	Implementazione con fari fluorescenti da azienda	
				Vibrazioni whole body durante la guida di muletto e camion		

15.Mauro

15.1. Il protagonista

Mauro è un uomo di 50 anni affetto da tatraparesi spastica con disabilità riconosciuta del 67%. Il suo peso è di 74 kg ed è alto 182 cm.

In anamnesi patologica remota non viene segnalata alcuna patologia o cura farmacologica.

La patologia di Mauro è dovuta ad asfissia perinatale durante il parto. La patologia lo porta a soffrire di irrigidimento muscolare e distonia generale.

In anamnesi patologica prossima riferisce di aver sofferto di seri problemi al rachide dovuti a problemi di spondilolistesi per i quali, lo scorso anno, è stato sottoposto a intervento chirurgico. A seguito dell'operazione sono sorte delle complicazioni a causa di un'infezione contratta in sala operatoria. Per questo motivo è stato costretto a rimanere a casa per sei mesi, dopo i quali è tornato a lavorare. Oltre al problema al rachide, nel 2000, è stato operato di tunnel carpale.

L'attività lavorativa

Mauro è laureato in fisica ed è sempre stato appassionato di informatica. Dal 1980 lavora presso un importante istituto di credito italiano.

Mauro lavora come sistemista main-frame all'interno dello staff dei servizi informativi presso un importante istituto di credito italiano. In particolare Mauro si occupa di analisi, gestione e statistica nel settore risk market con mansioni di controllo dei volumi derivati e titoli, controllo contabile tra movimenti di back office e front office. Durante la sua vita ha lavorato in diverse sedi della stessa azienda e negli ultimi dieci anni in quella centrale sempre come addetto informatico.

Fig.15.1 Mauro al lavoro

15.1. Analisi funzionale della mansione

Durante la settimana Mauro lavora tre giorni in ufficio (il lunedì, il mercoledì ed il venerdì) e i restanti due giorni lavora da casa. Per raggiungere il posto di lavoro si serve della metropolitana o utilizza la bicicletta.

La sua postazione lavorativa, sia in sede che a casa è costituita essenzialmente da un tavolo, una sedia da ufficio, un personal computer e telefono. Sul resto della scrivania vengono riposti i comuni strumenti di lavoro e cancelleria. Non sono presenti ausili di nessun genere.

Per l'analisi del rischio della postazione in cui lavora Mauro ci si è avvalsi dei seguenti strumenti:

- check-list VDT, tratta da 626/94

- check-list OCRA
- normativa ergonomica sulla postura statica ISO 11226— Evaluation of static working postures
- normativa italiana UNI EN ISO 527-1 – Tavoli da lavoro e scrivanie
- normativa italiana UNI EN ISO 1335 parte 1 e 2 – Sedie da lavoro per ufficio

Analisi del sistema muscoloscheletrico in relazione all'attività

Per il caso di Mauro è possibile ricorrere alla check-list VDT per l'analisi della postazione di lavoro e ambientale in quanto la mansione è svolta per la totalità del tempo in una postazione da videoterminalista. Le stime inerenti all'utilizzo della tastiera sono da considerarsi approssimative in quanto l'operazione di digitazione sulla tastiera non è facilmente quantificabile soprattutto in relazione alla situazione funzionale di Mauro. Verranno di seguito esaminati i fattori che concorrono a delineare l'analisi della tipologia di mansione prendendo in considerazione l'organizzazione del lavoro, postura e movimento, frequenza di azione.

Organizzazione del lavoro

Mauro lavora tutti i giorni a tempo pieno ma con orari e organizzazione differente nei giorni di lavoro a casa e in sede. Per quanto riguarda i tre giorni lavorativi in sede aziendale l'orario è dalle 10:00 fino alle 18:30. Durante la pausa pranzo (dalle 12:30 alle 13:30) usufruisce di una mensa esterna all'azienda e riferisce, inoltre, di fare ulteriori pause non strutturate a seconda della mole di lavoro e della necessità. Per quanto riguarda invece il lavoro da casa, l'orario solitamente di lavoro è 9:00-17:30 con pausa pranzo dalle 12:30 alle 13:30.

L'uso del VDT è ampiamente presente ma il tempo medio di digitazione sulla tastiera è distribuito nella giornata in maniera alternata ad altri compiti non ripetitivi o di sostanziale inattività degli arti superiori come la lettura di documenti, la consultazione di tabulati, le telefonate e la partecipazione a riunioni. Una stima approssimativa del tempo di utilizzo del PC rispetto alle altre mansioni porta ad attribuire il 60-70% del tempo alle mansioni svolte a PC.

Figura 15.2

Orario di inizio e fine del turno lavorativo indicato dalle frecce e distribuzione delle pause durante il turno (blocchi in verde)

10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00

Entrata: 10:00 **Uscita: 18:30**

9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00

Inizio: 9:00 **Fine:17:30**

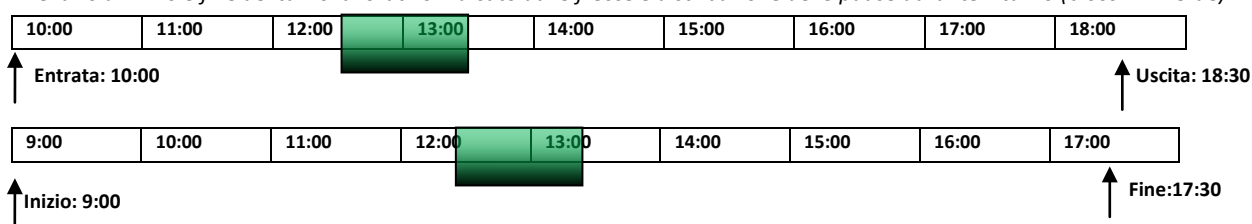



Fig.15.3 Mauro al lavoro a casa

Fig.15.4 Mauro al lavoro in ufficio

Postura e movimento

Per lavorare Mauro rimane seduto su di una sedia da ufficio con base dotata di cinque razze con rotelle e sistema pneumatico di regolazione dell'altezza della seduta. I modelli utilizzati in ufficio e a casa sono differenti ma entrambi rispondenti ai principali requisiti per le sedie da ufficio. La postura seduta però, mantenuta per lunghi periodi di tempo senza pause strutturate può rappresentare un rilevante fattore di rischio in relazione anche ai problemi di salute a livello del rachide per cui Mauro è stato operato.

Per quanto riguarda la postazione in ufficio, il PC posto nell'angolo a destra costringe il lavoratore ad effettuare continue torsioni laterali del collo sempre verso sinistra che potrebbero venire evitate semplicemente spostando il monitor al centro.

Per quanto riguarda invece la postazione di casa, sicuramente è da considerare che l'utilizzo della tastiera di un portatile è meno confortevole di una tastiera esterna; la tastiera del portatile, infatti, prevede l'appoggio dei polsi sul bordo della base del PC con possibili compressioni a livello dei polsi considerabili rischiose soprattutto in relazione alla patologia del tunnel carpale già operata.

Il tavolo di casa utilizzato come scrivania, presentando uno spazio utile per le gambe di soli 35 cm non consente una corretta postura. Mauro si trova costretto a rimanere troppo distante dal PC (maggiore di 75cm) e di conseguenza viene acuita la curva cifotica (come si vede nella foto in alto a destra).

Fig.15.5 Utilizzo del mouse

Fig.15.6 Digitazione su tastiera

Per quanto riguarda l'utilizzo della tastiera e del mouse, in relazione alla differente funzionalità degli arti superiori si osserva rigidità dei polsi e delle dita e scarso livello di controllo di alcune dita; in particolare l'indice sinistro e il medio destro sono mantenute rigide in posizione iperestesa mentre mignolo e anulare della mano sinistra sono rigide e completamente flesse.

In base a quanto osservato i tasti vengono premuti solamente utilizzando indice della mano destra e dito medio della mano sinistra con flessione dei polsi maggiore di 20°. La digitazione è caratterizzata da un elevato livello di stereotipia del gesto proprio a causa della possibilità di utilizzare solo un dito per ciascuna mano.

Anche l'utilizzo del mouse è molto particolare, sfruttando l'iperestensione dell'indice destro, Mauro fa scorrere la rotellina superiore utilizzando la prima falange. Il polso inoltre è mantenuto in deviazione ulnare quasi per tutto il tempo.

Difficile in questo caso esprimere un giudizio in termini di rischio per gli arti superiori in relazione alla bassa funzionalità residua delle mani; in questo caso infatti non ci si può riferire a parametri standard di postura corretta. Sicuramente la postura delle mani è da considerarsi incongrua ma in questo caso priva di alternativa se non quella di una adeguata organizzazione del lavoro con una corretta distribuzione dei tempi di recupero e una corretta scelta del tipo di tastiera e mouse da utilizzare.

Frequenza di azione

L'uso del VDT come già anticipato è ampiamente presente ma il tempo medio di digitazione sulla tastiera è distribuito nella giornata in maniera alternata ad altri compiti non ripetitivi o di sostanziale inattività degli arti superiori come la lettura di documenti, la consultazione di tabulati, le telefonate e la partecipazione a riunioni.

Mauro compie gesti ripetitivi con gli arti superiori con una frequenza di digitazione di circa circa 60 micromovimenti dell'indice al minuto nell'utilizzo del mouse e 35-40 digitazioni al minuto per dito per la mansione di scrittura ma considerando un utilizzo del PC giornaliero per circa il 60% del tempo (circa 4 ore o 240 min) intervallato da altre mansioni, risulta difficile fare una stima accurata del livello di esposizione a rischio. Prendendo in considerazione i dati della check-list VDT38 potremmo collocarci, nel caso di una persona sana, in fascia verde cioè priva di rischio.

Il caso di Mauro presenta però dei fattori contestuali (patologia pregressa di tunnel carpale e continuo utilizzo delle dita per digitazione su tastiera) che influiscono negativamente sull'analisi del fattore frequenza d'azione fino a farlo considerare potenziale fattore di rischio.

Analisi ambientale

Per l'analisi ambientale della postazione occupata da Mauro sono stati presi in considerazione diversi aspetti legati alle disposizioni, all'accessibilità e ai dimensionamenti delle postazioni utilizzate per lavorare sia nella sede centrale sia a casa. Da tenere presente che Mauro cammina in maniera pressoché normale e si reca al lavoro da solo in metropolitana; fino a prima dei problemi di schiena anche in bici. La sua postazione quindi non ha nulla di particolare rispetto alla postazione dei colleghi. Ciò nonostante vengono riportati gli aspetti salienti inerenti all'ambiente lavoro e casa.

Accessibilità e Aspetti ambientali

L'edificio dove lavora Mauro si trova nel centro di una grande città, è comodamente raggiungibile con i mezzi pubblici; trattandosi di edificio storico l'ingresso a scalini è stato dotato di montascale. Questo, in riferimento al caso di Mauro, può addirittura costituire un ostacolo per la percorribilità della scala d'accesso in sicurezza sostenendosi al corrimano laterale. Dopo aver varcato l'ingresso un'ulteriore problema è costituito dalla presenza di tornelli. L'accesso ai piani e agli uffici non mostra particolari criticità.

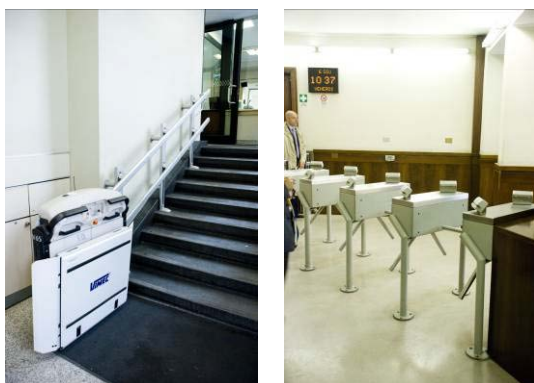



Fig.15.7 Zone di accesso all'ufficio

Fig.15.8 Ingresso della casa

[38] D.Lgs. 81/08 – Titolo VII - Attrezzature munite di videoteminali

La postazione di Mauro di trova in un grande ufficio in cui sono stati ricavati diversi ambienti tramite l'utilizzo di basse pareti divisorie. Sopra ogni postazione e scrivania sono disposti moduli di luci a fluorescenza che ben illuminano il piano di lavoro utilizzato senza creare fastidiose riflessioni.

Le scrivanie non sono disposte regolarmente ma in posizioni differenti all'interno dell'ufficio. Quella utilizzata si trova accostata ad un altro piano di lavoro delle stesse dimensioni. Il piano della scrivania risponde alle normative e alle disposizioni dimensionali di queste ultime.

Il sistema di illuminazione risulta idoneo e inoltre, su uno dei due lati lunghi della stanza, si trovano grandi finestre che permettono la corretta illuminazione della postazione di Mauro. Il sistema di riscaldamento e climatizzazione funziona correttamente e il microclima interno risulta confortevole. Tutto il pavimento dell'ufficio è rivestito con linoleum di colore grigio.

Per quanto riguarda l'ambiente casa, essendo Mauro totalmente autosufficiente nei movimenti, non vengono evidenziate particolari criticità se non la scala in ingresso nel caso di un futura evoluzione della patologia.

Postazione attuale

Fig.15.9 Mauro al lavoro a casa

La scrivania di Mauro in ufficio si sviluppa per una lunghezza di circa 120 cm. E' composta da un piano di 80 cm di profondità e nella parte destra dello stesso è disposto il monitor. Il piano della scrivania si trova a 80 cm di altezza.

Sul piano di lavoro sono disposti; il monitor, posto nell'angolo a destra sopra un piano ribassato rispetto al piano di lavoro su cui viene appoggiata la tastiera, il mouse ed un telefono fisso. Oltre a queste strumentazioni sul piano di lavoro sono disposti anche tutti gli oggetti e gli strumenti di cancelleria per l'ufficio .

La postazione di Mauro a casa si differenzia da quella d'ufficio per:

- l'utilizzo di un tavolo che Mauro aveva già in casa di 120 cm di lunghezza e 95 cm di altezza, costruito però in maniera particolare per cui lo spazio utile per le gambe al di sotto del lato corto risulta di soli 35 cm
- l'utilizzo di un PC portatile
- l'assenza del mouse.

15.2. Analisi del Funzionamento e della disabilità

Sulla base di questa analisi si evince che la situazione di Mauro nel suo contesto lavorativo attuale – in relazione alle attività lavorative svolte e all'ambiente di lavoro – è caratterizzata (secondo i codici ICF):

1) dalle seguenti menomazioni a livello di funzioni corporee:

- Funzioni sensoriali e del dolore: media menomazione nelle funzioni sensoriali correlate alla temperatura e ad altri stimoli (b270); grave menomazione nella funzione del dolore alla schiena (b28013), del dolore all'arto superiore (b28014) e del dolore alle articolazioni (28016).
- Neuro-muscoloscheletriche e correlate al movimento: grave menomazione nelle funzioni di mobilità di diverse articolazioni (b7101), di stabilità di una singola articolazione (b7151), della forza dei muscoli di un arto (b7301), della resistenza di gruppi di muscoli (b7401), del controllo di movimenti volontari complessi (b7601), di sostegno del braccio o della gamba (b7603), delle contrazioni involontarie dei muscoli (b7650), del tremore (b7651), della

sensazione di rigidità muscolare (b7800) e della sensazione di spasmo muscolare (b7801); completa menomazione nella funzione di mobilità delle ossa carpali (b7202).

2) dalle seguenti menomazioni a livello di strutture corporee:

- Strutture correlate al movimento: grave menomazione nelle strutture dei muscoli dell'avambraccio (s73012), dei legamenti e fasce dell'avambraccio (s73013), dei muscoli della mano (s73022) e della struttura della colonna vertebrale (s7600); completa menomazione nelle strutture dell'articolazione del polso (s 73011) e delle articolazioni della mano e delle dita (s73021).

3) dalle seguenti limitazioni di performance nei seguenti fattori di attività e partecipazione:

- Mobilità: grave limitazione nel sollevare (d4300), nel portare con le mani (d4301), nel portare con le braccia (d4302), nel raccogliere (d4400), nell'afferrare (d4401), nel lasciare (d4403), nell'uso fine della mano, altro specificato (d4408), nel tirare (d4450), nello spingere (d4451) e nell'afferrare (d4455); completa menomazione nel manipolare (d4402) e nel girare o esercitare torsioni delle mani o delle braccia (d4453).

4) Dai seguenti fattori contestuali ambientali così suddivisi:

- Prodotti e tecnologia: media barriera – prodotti e tecnologia per la progettazione e la costruzione di entrate e uscite dagli edifici ad uso pubblico (e1500) e prodotti e tecnologia per la progettazione e la costruzione per l'entrata e l'uscita dagli edifici ad uso privato (e1550); medio facilitatore – prodotti e tecnologia generali per l'uso personale nella vita quotidiana (e1150), prodotti e tecnologia di assistenza per l'uso personale nella vita quotidiana (e1151), prodotti e tecnologia generali per la mobilità e il trasporto in ambienti esterni e interni (e1200), prodotti e tecnologia generali per la comunicazione (e1250), prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350) e prodotti e tecnologia per la progettazione e la costruzione dell'accesso alle strutture di edifici ad uso pubblico (e1501).
- Ambiente naturale e cambiamenti ambientali effettuati dall'uomo: grave barriera - intensità del suono (e2500) e qualità del suono (e2501); media barriera intensità della luce (e2400) e qualità della luce (e2401); lieve barriera - qualità dell'aria in luoghi chiusi (e 2600).
- Relazioni e sostegno sociale: moderato facilitatore - amici (e320), conoscenti,colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e325) e persone che forniscono aiuto o assistenza (e340); elevato facilitatore - persone in posizione di autorità (e330).
- Atteggiamenti: moderato facilitatore - atteggiamenti individuali degli amici (e420), atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e425) e atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza (e440); elevato facilitatore - atteggiamenti individuali di persone in posizioni di autorità (e430).
- Servizi, sistemi e politiche: moderato facilitatore - servizi, sistemi e politiche di trasporto (e540); elevato facilitatore - servizi, sistemi e politiche per il lavoro (e590).

15.3. Valutazione del rischio

Mentre l'accessibilità agli ambienti di lavoro quotidiani non mette in luce un particolare livello di rischio specificamente per Mauro , la mansione lavorativa e le postazioni fanno emergere alcune criticità:

- a livello organizzativo l'assenza di pause strutturate rappresenta un potenziale rischio di entità elevata considerando oltre alla disabilità anche la patologia del rachide ed il tunnel carpale.
- per quanto riguarda la postazione in ufficio la posizione del monitor laterale porta ad assumere posture incongrue per il rachide cervicale comportando continue torsioni del collo sul lato sinistro
- per quanto riguarda la situazione lavorativa a casa: il tavolo utilizzato come scrivania non consente una corretta postura del rachide portando mauro a trovarsi troppo lontano dallo schermo del PC per insufficienza dello spazio per le gambe sotto al tavolo e l'utilizzo del PC portatile non favorisce la corretta postura dei polsi e delle mani.
- La parte più critica resta comunque la mansione di scrittura in relazione alla funzionalità delle mani di Mauro e alla patologia del tunnel carpale sviluppata; la digitazione viene effettuata infatti utilizzando un solo dito per mano portando ad un elevato livello di stereotipia del

gesto e l'utilizzo del mouse classico risulta difficoltoso, Mauro infatti a casa preferisce usare il touch pad del portatile.

15.4. Riprogettazione del posto di lavoro

Dopo aver illustrato le analisi effettuate per descrivere le attività lavorative e individuare i fattori di rischio ad esse connesse verranno ora presentate le soluzioni progettuali elaborate.

Considerando il fatto che l'analisi delle attuali soluzioni, basato su considerazioni di carattere ambientale, funzionale, clinico e organizzativo, hanno messo in alcuni significativi fattori di rischio, verranno presentati interventi di riprogettazione inerenti a questi punti critici.

Postazione di lavoro individuale

La postazione attuale presenta alcune carenze dal punto di vista dispositivo ed ergonomico in generale.

Le soluzioni pensate sono però per alcuni aspetti praticamente risolvibili tramite semplice modifica delle disposizioni. Per quanto riguarda il miglioramento della postura e movimento del rachide nella postazione in ufficio, basterebbe spostare il monitor in modo che questo vada a trovarsi in posizione frontale rispetto a Mauro evitando le torsioni del collo. Per quanto riguarda la postazione in casa basterebbe invece ruotare di 180 gradi il tavolo per ottenere lo spazio necessario sotto alle gambe e di conseguenza la corretta postura del rachide. Se questo non fosse possibile in relazione alla modifica degli spazi nella stanza dove il tavolo si trova si consiglia vivamente l'acquisto di una scrivania da lavoro.

Per quanto riguarda l'utilizzo del portatile a casa, collegare una tastiera esterna per un minor rischio di compressione a livello dei polsi ed eventualmente uno schermo più grande per migliorare la postura del rachide potrebbero essere delle soluzioni estremamente economiche.

Per quanto riguarda l'utilizzo del mouse classico in ufficio e del touch pad del portatile a casa, questi potrebbero essere sostituiti o implementati con differenti tipologie di mouse di più facile utilizzo.

Fig.15.10 Trackball

Fig.15.11 Touch-Pad

Una valida alternativa potrebbe essere rappresentata dall'utilizzo di una trackball che, grazie alla sfera di grandi dimensioni, consentirebbe maggior facilità di utilizzo rispetto alla rotellina dello scroll del classico mouse .

Un'altra ipotesi potrebbe essere l'utilizzo di un touch pad esterno di superficie maggiore rispetto a quello del portatile, in figura è riportato un modello con una superficie di 8cm x 6,5cm.

Questi strumenti, se considerati per favorire il movimento, potrebbero rappresentare un valido sostituto o mezzo alternativo sia nella postazione di casa che nella postazione in ufficio .

Alternare l'utilizzo di differenti tipologie di mouse rappresenta infatti un beneficio a livello delle articolazioni che vengono così utilizzate ad intervalli in maniera differente.

Aspetti economici del riadattamento del posto di lavoro

Considerato che non è necessario intervenire a livello architettonico,la spesa da sostenere per il riadattamento della postazione risulta contenuta al solo acquisto di una tastiera, un mouse e possibilmente uno schermo per PC come descritto al paragrafo precedente.

Tabella 15.1

Preventivo postazione

PREVENTIVO SPESA PER POSTAZIONE INDIVIDUALE		
DESCRIZIONE	**QUANT.**	**COSTO**
Mouse ergonomico o track ball o touch pad esterno	1 pz.	**50 €**
Tastiera	1 pz.	**60 €**
Scrivania per la casa	1 pz.	**150 €**
TOTALE		**260 €**

15.5. Valutazione prospettica dei risultati

Nella messa in opera del progetto si prevede che i fattori di rischio, le barriere e le limitazioni funzionali si modifichino. Di seguito si riportano le tabelle riassuntive dei valori di rischio individuati prima e dopo la riprogettazione allo scopo di mettere in luce i punti su cui lavorare per ottenere un abbassamento di tutti i fattori considerati. In particolare si ottiene un controllo sui fattori di rischio connessi alla sollecitazione eccessiva dell'apparato muscolo scheletrico (vedi tabella 15.2) e ai domini ICF di attività e partecipazione e fattori ambientali.

Si è deciso di adottare un sistema di valutazione del fattore di rischio di contrarre una patologia per il sistema muscolo scheletrico calcolato attraverso check-list Ocra attraverso una scala di 5 livelli: rischio assente, lieve , medio, elevato, completo; per semplificare il processo di messa in luce dei punti su cui agire a breve o a lungo termine in fase di ipotesi progettuale.

Per quanto riguarda la valutazione della relazione tra rischio lavorativo e posture statiche assunte si è fatto riferimento alle normative ISO 11226— Evaluation of static working postures, UNI EN ISO 527-1 – Tavoli da lavoro e scrivanie, UNI EN ISO 1335 parte 1 e 2 – Sedie da lavoro per ufficio

Tabella 15.2

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per l'apparato muscolo scheletrico: confronto dei giudizi sui fattori pre e post riprogettazione. Si evidenziano in tabella quali fattori di rischio sono stati considerati, a quale fonte si è attinto per la loro individuazione, quale peso è stato attribuito a ciascuno di questi ed in breve la motivazione su tale giudizio prima e dopo la riprogettazione.

Fattori di rischio considerati	Strumento o documento consultato	Giudizio fattore PRE-ADATT	Giudizio fattore POST-ADATT	Motivazioni principali PRE- ADATT	Motivazioni principali POST- ADATT	⊕
Organizzazione del lavoro e tempi di recupero	Check-list VDT Considerazioni cliniche	**Medio**	**Lieve**	Mauro effettua pause al bisogno e in dipendenza dalla mole di lavoro ma non sono presenti pause strutturate. Il lavoro però prevede alternanza di mansioni tra PC, lettura, telefono e	Organizzazione a norma secondo direttive VDT con pause strutturate (interruzione del lavoro a PC e modifica della	☺

				riunioni.	postura seduta) per 15 minuti ogni 2 ore) aumentabili per indicazione del medico competente.	
Postura incongrua	EN 1005-4/2004 UNI EN ISO 527-1 UNI EN ISO 1335-1 e 2 D.L.gs 81/08	**Elevato**	**Medio**	Elevato livello di stereotipia del gesto a causa della possibilità di utilizzare solo un dito per ciascuna mano. Utilizzo del mouse sfruttando l'iperestensione dell'indice destro con polso mantenuto in deviazione ulnare quasi per tutto il tempo	Ipotesi: Utilizzo alternativo di un Track Ball mouse al posto di un mouse classico o touch pad esterno ed in maniera alternata durante la giornata	☺
				Ufficio: monitor del PC in posizione laterale destra provoca continue torsioni del rachide cervicale	Posizionamento del monitor frontalmente ad una distanza dagli occhi compresa fra i 45 ed i 75 cm.	
				Casa: Spazio per le gambe al di sotto del tavolo insufficiente (35 cm) provoca eccessiva distanza dal piano di lavoro con conseguente postura incongrua del rachide ed eccessiva disyìtanza occhi-video	Acquisto di un nuovo tavolo da lavoro che garantisca il corretto posizionamento delle gambe e del rachide, nonché la giusta distanza dal PC. Eventuale utilizzo di monitor di dimensioni maggiori rispetto a quello del portatile.	
				Utilizzo della tastiera del PC portatile per lunghi periodi provoca compressione a livello dei tendini del polso	Collegamento al portatile di tastiera esterna per migliore postura dei polsi e delle mani	
Frequenza di azione	Check-list VDT Considerazioni cliniche	**Medio**	**Lieve**	Utilizzo elevato della tastiera per circa il 60 % del tempo , circa 4 ore al giorno. Stereotipia del gesto elevata anche a causa della possibilità di utilizzatre solo un dito per ciascuna mano	Introduzione di tempi di recupero adeguati o di alternanza tra compiti a PC e non ogni 2 ore.	☺
Fattori ambientali		**Medio**	**Lieve**	Per accedere all'abitazione deve percorrere una scala senza corrimani adeguati.	Installazione di un corrimano per offrire maggior stabilità durante la salita e la discesa delle scale.	☺

16. Nadia

16.1. La protagonista

Nadia è una donna di 37 anni che, in seguito ad un incidente automobilistico di cui è stata vittima nel 2002, è rimasta paraplegica. La lesione di Nadia è di livello D10-D12 e ha provocato paraplegia flaccida in seguito a ematoma midollare. Le è stata riconosciuta un'invalidità del 100%. Il suo peso è di 56 kg ed è alta 168 cm.

In anamnesi patologica prossima non sono stati segnalati trattamenti farmacologici di alcun tipo.

Oltre alla lesione spinale l'incidente ha anche causato una plurifrattura della gamba destra per cui si è reso necessario l'utilizzo di un fissatore esterno Ilizarov[39]. L'immobilizzazione e la lunga degenza a letto hanno anche favorito l'insorgere di alcune piaghe da decubito. Durante la degenza in ospedale seguita al trauma e nei mesi successivi, ha seguito diverse cure farmacologiche e trattamenti come ossibutinina cloridrato e tossina botulinica per stimolare il controllo urinario.

La degenza in ospedale a seguito dell'incidente ha avuto la durata di un anno. Dal 2002 presenta paresi e anestesia totale degli arti inferiori e della regione lombare, difficoltà alla minzione e allo svuotamento dell'alvo per contrazione patologica sfinteriale. Per tale problema abitualmente si serve di cateteri e microclismi ad orari stabiliti, terapia farmacologia che le procura come effetti collaterali cloni agli arti superiori ed inferiori, secchezza delle fauci e nausea.

Pratica attività sportiva regolarmente (nuoto, fisioterapia, scherma), per rinforzare la muscolatura del rachide in toto, che è molto sollecitato dalle varie attività quotidiane.

In passato Nadia ha frequentato il Liceo linguistico e dopo il diploma di maturità si è iscritta alla Facoltà di Scienze Motorie, presso la quale si è laureata nel 1996. Dal 1998 è stata insegnante di educazione fisica alle scuole medie e superiori e ha frequentato un corso di specializzazione in tecniche del massaggio shiatsu della durata di tre anni.

Attualmente lavora come addetta al servizio supporto clienti per un'azienda internazionale di apparecchiature elettroniche.

Abitualmente utilizza una carrozzina leggera ad autospinta posteriore che utilizza anche per praticare attività sportiva e per lavorare.

16.2. Analisi funzionale della mansione - ufficio

Dal 2006 Nadia lavora come addetta office support per un'azienda internazionale di apparecchiature elettroniche. Raggiunge il luogo di lavoro da sola in auto appositamente riadattata. Pur lavorando part -time in turno mattutino, Nadia si avvale della mensa dell'azienda a fine turno per cui si ferma sul luogo di lavoro circa mezz'ora/un'ora in più rispetto all'orario lavorativo.

Per l'analisi del rischio da sovraccarico biomeccanico della postazione in cui lavora Nadia ci si è avvalsi dei seguenti strumenti:

- check-list VDT, tratta da 626/94

[39] Apparecchiatura medicale costituita da un fissatore circolare esterno con cui si mantengono sezioni ossee in posizione fissa per la rigenerazione delle parti interstiziali.

- normativa ergonomica sulla postura statica ISO 11226— Evaluation of static working postures
- normativa italiana UNI EN ISO 527-1 – Tavoli da lavoro e scrivanie
- norma ISO 16840-1/2002 Wheelchair seating – part 01 – per valutazione della carrozzina.

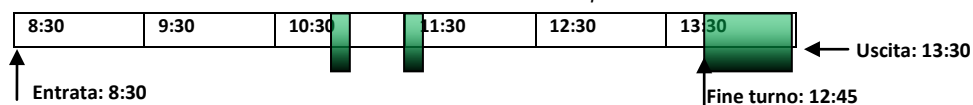
Analisi del sistema muscoloscheletrico in relazione all'attività lavorativa

Per Nadia è possibile ricorrere alla check-list VDT per l'analisi della postazione di lavoro e ambientale in quanto la mansione è svolta per la totalità del tempo in una postazione da videoterminalista. Le stime inerenti all'utilizzo della tastiera sono da considerarsi approssimative in quanto l'operazione di digitazione sulla tastiera non è facilmente quantificabile. Verranno ora presi in considerazioni tutti i fattori che concorrono a delineare un'approfondita analisi della tipologia di mansione prendendo in considerazione elementi come organizzazione del lavoro, postura e movimento, forza e frequenza.

Organizzazione del lavoro

Nadia lavora part time tutti i giorni dalle 8:30 fino alle 12:45 per un totale di 20 ore settimanali. La strutturazione delle pause viene garantita secondo il decreto legislativo 81/08. Le pause sono autogestite: solitamente Nadia si ferma per bere un caffè verso le 11 e fumare una sigaretta verso le 11.30. Inoltre, al termine del turno, Nadia usufruisce della mensa dei dipendenti.

Figura 16.1:

orario di inizio e fine del turno lavorativo indicato dalle frecce e distribuzione delle pause durante il turno (blocchi in verde): orario in sede sopra e orario a casa sotto.

La mansione comporta l'utilizzo di PC, l'archiviazione di documenti, l'utilizzo del telefono e lo smistamento della posta all'interno dell'ufficio. Nadia riferisce però che le mansioni che svolge per la maggior parte del tempo sono quelle di utilizzo del PC e del telefono a cui attribuisce una effettuazione di quasi il 50% del tempo per ciascuna. Pertanto si potrebbe ipotizzare un utilizzo medio di telefono e PC di circa 120 minuti al giorno.

Postura e movimento

Per lavorare Nadia rimane seduta sulla carrozzina ergonomica poiché la sua postazione, composta essenzialmente da scrivania , PC e telefono risulta accessibile. Si può perciò concludere assenza di rischio ulteriore per quanto riguarda la postura del rachide. Inoltre la maggior parte degli archivi sono stati spostati su piani dove Nadia riesce facilmente ad arrivare senza sforzo o movimenti eccessivi del tronco e delle braccia solo alcuni sono stoccati in punti dove Nadia casi necessita di aiuto per raggiungerli.

Frequenza di azione

Per l'utilizzo del PC Nadia riporta di servirsene per circa 120 minuti durante la giornata lavorativa. Se effettivamente il PC non viene utilizzato più di due ore al giorno, anche considerando un utilizzo ad alta frequenza di digitazione, il fattore frequenza non dovrebbe rappresentare un rischio per le articolazioni dei polsi.

Analisi ambientale

Per l'analisi ambientale della postazione occupata da Nadia sono stati presi in considerazione diversi aspetti legati alle disposizioni, all'accessibilità e ai dimensionamenti delle postazioni utilizzate per lavorare.

Accessibilità e Aspetti ambientali

L'edificio in cui ha sede l'azienda risulta accessibile per quanto riguarda ingresso, uffici (4 ascensori per piano) e area mensa a cui può accedere o tramite uno scivolo esterno o tramite servoscala dall'interno. Il bagno risulta accessibile con wc alto circa 45 cm e maniglione laterale.

Postazione attuale

La postazione attuale di Nadia si trova all'interno di un ufficio in cui lavora da sola. La scrivania ha un piano di altezza 72 cm, di color grigio anti riflesso e consente un buon appoggio degli arti superiori. Lo spazio sotto il piano di lavoro risulta sgombero e consente a Nadia di lavorare comodamente.

La luce dell'ufficio è costituita da luci a fluorescenza e sulla scrivania è presente anche una lampada da tavolo. Le finestre si trovano lateralmente rispetto alla postazione e sono dotate di tende da ufficio non automatizzate. Il microclima è considerato gradevole.

Il PC si trova in posizione frontale a 50-70 cm di distanza dagli occhi.

Valutazione del rischio e possibili miglioramenti

La mansione lavorativa e l'accessibilità agli ambienti di lavoro quotidiani non mette in luce un particolare livello di rischio. L'ambiente di lavoro in questione, infatti, risulta accessibile e garantisce una corretta fruizione di tutti gli spazi anche a persone con problemi motori che utilizzano una carrozzina. Le ampie disposizioni e l'utilizzo di apparecchiature per il superamento di barriere verticali permettono a Nadia di spostarsi in autonomia in tutto il suo piano e, tramite gli scivoli, di raggiungere anche spazi e persone in altri piani e parti dell'edificio senza incontrare alcuna difficoltà. Il percorso dall'ufficio alla zona bagni è agevole e Nadia può usufruire autonomamente del bagno. Nadia segnala, inoltre, di avere maggior comfort nell'utilizzo del wc standard, non maggiorato per disabili, in quanto l'altezza della seduta corrisponde a quella della carrozzina e incontra meno difficoltà nel trasferimento.

Per quanto riguarda la postazione di Nadia l'unica inadeguatezza è rappresentata dalla posizione non raggiungibile da sola di alcuni archivi, per cui Nadia necessita di aiuto. In mancanza di altri ripiani disponibili ad altezza adeguata potrebbe risultare utile un sistema di estrazione dei cassetti adibiti ad archivio con sistema a servetti elettrici.

16.3. Analisi funzionale della mansione - casa

L'attività domestica

Nadia vive in affitto in una casa di recente costruzione e da lei arredata e riadattata.Per quanto riguarda tutte le attività domestiche perciò Nadia si è resa completamente indipendente anche se, per comodità, si fa aiutare nelle faccende da una domestica un paio di ore al giorno.

Il lavoro in cucina

La cucina, oltre ad avere un bell'aspetto, colori vivaci e linee moderne è stata progettata in maniera da rendere Nadia totalmente autonoma. Prevede ampi spazi di manovra ed è caratterizzata da un piano lavandino e fornelli sospeso per consentire l'inserimento delle gambe e della carrozzina (altezza 80 cm, spazio al di sotto di 70 cm). La cucina è dotata di madie e scaffali a livello raggiungibile sul lato opposto a quello dei piani di lavoro ma alcuni pensili rimangono necessariamente al di sopra dei piani di lavoro; per raggiungere gli oggetti riposti in tali scaffali, questi sono stati dotati di sistemi meccanici a servetto cosicchè Nadia può raggiungere qualsiasi scaffale senza fatica e rischio di caduta di oggetti. Questi sistemi però comportano una flesso estensione dell'articolazione delle braccia quasi massimale; per ovviare a questo rischio questi potrebbero essere sostituiti con sistemi elettrici dotati di telecomando.

Anche il forno si trova ad una altezza compatibile alle sue esigenze di visibilità e movimentazione con maniglione per apertura laterale. La lavastoviglie si trova a fianco del lavello facilitando così la movimentazione delle stoviglie tra i due elementi. Lavastoviglie, frigo e freezer non hanno alcun tipo di adattamento.

Fig.16.2 Il lavoro in cucina

Nadia ama cucinare e regolarmente al rientro dal lavoro prepara il pasto serale per lei ed il suo compagno. Ingredienti e utensili sono facilmente raggiungibili e trasportabili all'interno della cucina e il piano dei fornelli sospeso consente di lavorare sopra ai fornelli con facilità.

Rischi rilevati riguardano la facilità di bruciarsi con gli schizzi di olio dato che Nadia, cucinando da seduta, è costretta a stare relativamente vicina alla fiamma con le braccia, ma anche tutto il resto del corpo che tra l'altro al di sotto del bacino è insensibile al caldo, al freddo e al dolore.

Inoltre le braccia vengono mantenute necessariamente flesse a 90 gradi e con i gomiti estesi, comportando un affaticamento per la muscolatura delle braccia e per le articolazioni delle spalle sicuramente maggiore rispetto a quello che comporterebbe lo stesso lavoro effettuato in piedi. Tale attività però viene effettuata mediamente per 30 minuti al giorno, pertanto non dovrebbe comportare rischio di sovraccarico biomeccanico.

Fig.16.3 Preparazione dei pasti

Quello che indubbiamente rappresenta un rischio è il problema delle possibili bruciature e ustioni dovute alla vicinanza della fiamma al corpo e alla scarsa possibilità di allontanarsi repentinamente in caso di necessità.

Tale rischio potrebbe essere almeno in parte limitato utilizzando un grembiule di plastica di grosso spessore che copra il busto e le gambe.

Accorgimenti in termini di rischio da sovraccarico biomeccanico potrebbero essere fatti sulla scelta dei fornelli a gas e sulla posizione relativa di lavello e piano di lavoro

rispetto al piano dei fornelli. Per ovviare al rischio indotto dall'affaticamento nello spostamento di pentole piene d'acqua dal lavandino ai fuochi, la vasca del lavello potrebbe essere a sinistra del piano di lavoro di modo da avere tale piano prossimo ai fornelli, possibilmente elettrici, dotare il lavello di doccetta estraibile cosicchè le pentole verrebbero riempite direttamente sul piano di lavoro e trascinate sul piano dei fornelli senza la necessità di essere sollevate.

La camera da letto

La camera da letto è dotata di letto matrimoniale con automazioni e rete elettrica articolata a tre snodi azionabile a telecomando per facilitare il posizionamento e la postura seduta o semiseduta evitando lo scivolamento verso il basso durante ad esempio la lettura. L'armadio è costituito da un modello ad ante scorrevoli con sistemi meccanici a servetto simili a quelli della cucina per raggiungere gli abiti posti in alto che possono essere così visionati e scelti e risistemati autonomamente.

Anche in questo caso, per ridurre il rischio da sovraccarico degli arti superiori, i servetti meccanici potrebbero essere sostituiti da servetti elettrici con telecomando.

L'operazione che più risulta faticosa e rischiosa in termini di sovraccarico di rachide braccia e spalle è però indubbiamente il rifacimento del letto che comporta estreme flessioni e torsioni del busto unitamente alla flessione delle braccia quasi massimale per raggiungere i punti centrali nonché il sollevamento del materasso pesante per il riposizionamento del lenzuolo con braccio di leva sfavorevole, considerando che il fulcro della leva va a trovarsi proprio in prossimità della zona della lesione spinale. Tale tipo di movimentazione dovrebbe perciò essere evitato perché estremamente sovraccaricante e pertanto il letto dovrebbe essere possibilmente lasciato fare dalla domestica e fatto autonomamente solo in casi eccezionali.

Fig.16.4 La camera da letto

La lavanderia e il bagno

La casa di Nadia ha una piccola stanza dedicata alla lavanderia, con lavello sospeso e lavatrice classica. Alcuni materiali sono posizionati in punti poco raggiungibili e pertanto Nadia si serve di strumenti artigianali per raggiungere i punti più alti e far letteralmente cadere gli oggetti di cui ha bisogno. Pur non essendoci rischio di impatto poiché di solito tali oggetti sono molto leggeri,

l'impianto anche in questo caso di sistemi a servetto elettrico sarebbe di aiuto o anche più semplicemente una pinza prensile manuale (fig. 16.5).

Fig.16.5 Pinza prensile manuale

L'utilizzo dell'aspirapolvere viene fatto trascinando man mano la base con le ruote e tenendo in mano il tubo aspirante, un utile sussidio potrebbe essere rappresentato dall'aggancio alla carrozzina di un braccio funzionale da poter agganciare e sganciare al telaio della carrozzina per sostenere i manici delle attrezzature, un manicotto per appoggiare il tubo quando non è in uso o trasportare altri oggetti pesanti con la possibilità di avere le mani libere per effettuare l'autospinta.

Fig.16.6 La lavanderia

Il bagno risulta ampio e agevole, con lavandino sospeso, wc dotato di maniglione e doccia a pavimento e dotata di seggiolino. Al wc potrebbe essere abbinata una doccetta bidet munita di miscelatore posta in posizione laterale facilmente raggiungibile.

Un facile accorgimento progettuale potrebbe riguardare la posizione dello specchio posto sopra il lavandino; questo potrebbe essere abbassato fino al livello del bordo del lavabo per consentire una più idonea visione anche da seduti.

Per stirare Nadia ha fatto costruire appositamente una asse di legno ribaltabile posta sul muro a 70 cm di altezza in modo da poter stirare seduta sulla sua carrozzina.

Fig.16.7 Il bagno

Accessibilità agli ambienti esterni

Pur essendo di nuova costruzione e pretendendo di avere caratteristiche di accessibilità, il palazzo dove Nadia vive presenta alcuni problemi. In particolare l'accesso al garage dall'interno è costituito da uno scivolo di uscita di pendenza corretta ma che manca di un piano di sosta prima della porta di uscita che oltretutto si apre verso l'interno. Perciò Nadia rimane quasi incastrata a lato della porta e non può nemmeno effettuare inversione di marcia.

Anche nella sua casa l'accesso al terrazzo è reso impossibile dalla presenza di due gradini di altezza a norma per il passaggio di una carrozzina ma essendo troppo ravvicinati fanno si che le ruote della carrozzina si incastrino.

Fig.16.8 Ambienti esterni

16.4. Analisi del Funzionamento e della disabilità

Sulla base di questa analisi si evince che la situazione di Nadia nel suo contesto lavorativo attuale e nelle attività di lavoro domestico è caratterizzata (secondo i codici ICF):

1) dalle seguenti menomazioni a livello di funzioni corporee:

- Funzioni sensoriali e del dolore: lieve menomazione nella funzione del dolore diffuso ad un dermatomo (b2803); media menomazione nelle funzioni sensoriali collegate alla temperatura e ad altri stimoli (b270), di dolore alla schiena (b28013), di dolore all'arto superiore (b28014) e di dolore alle articolazioni (b28016).
- Funzioni dei sistemi cardiovascolare, ematologico, immunologico, e dell'apparato respiratorio: lieve menomazione nelle funzioni di tolleranza dell'esercizio fisico (b455).
- Funzioni dell'apparato digerente e dei sistemi metabolico ed endocrino: lieve menomazione nelle funzioni urinarie (b620) e nella sensazioni associate all'apparato digerente (b535).
- Funzioni genitourinarie e riproduttive: media menomazione nelle sensazioni associate alle funzioni urinarie (b630); grave menomazione nelle funzioni urinarie (b620).
- Neuro-muscoloscheletriche e correlate al movimento: completa menomazione nella mobilità di diverse articolazioni (b7101), nella mobilità delle ossa tarsali (b7203), nella forza dei muscoli della metà inferiore del corpo (b7353), nelle funzioni di controllo del movimento volontario (b760), nelle funzioni di sostegno del braccio o della gamba (b7603) e nelle funzioni del pattern dell'andatura (b770).

2) dalle seguenti menomazioni a livello di strutture corporee:

- Strutture del sistema nervoso: completa menomazione nelle strutture del midollo spinale lombosacrale (s12002) e dei nervi spinali (s1201).
- Strutture correlate al movimento: completa menomazione nelle strutture della regione pelvica (s740), dell'arto inferiore (s750), della colonna vertebrale lombare (s76002) e della colonna vertebrale lombare (s76002).

3) dalle seguenti limitazioni di performance nei seguenti fattori di attività e partecipazione:

- Compiti e richieste generali; lieve limitazione nel gestire la routine quotidiana (d2301).
- Mobilità: media limitazione nel trasferirsi da seduti (d4200), nel trasferirsi da sdraiati (d4201), nel salire (d4551), nello spostarsi all'interno della casa (d4600); grave menomazione nel piegarsi (d4105), nel raggiungere allungando il braccio (d4452), nel sollevare e trasportare oggetti (d430), e nello spostarsi in diverse collocazioni, altro specificato (d4608); completa menomazione nell'accovacciarsi (d4101), nell'inginocchiarsi (d4102), nello stare in posizione eretta (d4104), nel mantenere una posizione accovacciata (d4151), nel mantenere una posizione inginocchiata (d4152), nel mantenere una posizione eretta (d4154), nello spingere con gli arti inferiori (d4350), nel camminare per brevi distanze (d4500), nel camminare per lunghe distanze (d4501), nel camminare su superfici diverse (d4502), nel correre (d4552) e nel saltare (d4553).
- Cura della propria persona: lieve menomazione nel lavarsi parti del corpo (d5100)
- Vita domestica: lieve menomazione nel preparare i pasti (d630); media menomazione nel pulire l'abitazione (d6402) e nel prendersi cura degli oggetti di casa (d650).

4) Dai seguenti fattori contestuali ambientali così suddivisi:

- Prodotti e tecnologia: media barriera - prodotti e tecnologia per la progettazione e la costruzione di entrate e uscite dagli edifici ad uso pubblico (e1500), prodotti e tecnologia per la progettazione e la costruzione dell'accesso alle strutture di edifici ad uso pubblico (e1501), prodotti e tecnologia per la progettazione e la costruzione di entrate e uscite dagli edifici ad uso privato (e1550), prodotti e tecnologia per la progettazione e la costruzione dell'accesso alle strutture interne di edifici ad uso privato (e1551); moderato facilitatore – prodotti e tecnologia generali per la mobilità e il trasporto in ambienti esterni e interni (e1200), prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350), prodotti e tecnologia di assistenza per il lavoro (e1351); elevato facilitatore – prodotti e tecnologia generali per l'uso personale nella vita quotidiana (e1150); completo facilitatore - prodotti e tecnologia di assistenza per l'uso personale nella vita quotidiana (e1151).
- Ambiente naturale e cambiamenti ambientali effettuati dall'uomo: media barriera - intensità del suono (e2500) e qualità del suono (e2501); lieve barriera intensità della luce (e2400), qualità della luce (e2401) e qualità dell'aria in luoghi chiusi (e 2600).
- Relazioni e sostegno sociale: lieve facilitatore - amici (e320) e conoscenti,colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e325); elevato facilitatore - persone che forniscono aiuto o assistenza (e340).
- Atteggiamenti: moderato facilitatore - atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza (e440); elevato facilitatore - atteggiamenti individuali degli amici (e420) e atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e425).
- Servizi, sistemi e politiche: moderata barriera - sistemi per l'architettura e la costruzione (e5151), politiche per l'architettura e la costruzione (e5152), politiche abitative (e5252); moderato facilitatore - servizi, sistemi e politiche di trasporto (e540) e servizi, sistemi e politiche per il lavoro (e590).

16.5. Valutazione prospettica dei risultati - ufficio

Nella messa in opera del progetto si prevede che i fattori di rischio, le barriere e le limitazioni funzionali si modifichino. La tabella 16.1 riassume i valori di rischio individuati prima e dopo la riprogettazione allo scopo di mettere in luce i punti su cui lavorare per ottenere un abbassamento di tutti i fattori considerati. In particolare si ottiene un controllo sui fattori di rischio connessi alla sollecitazione eccessiva dell'apparato muscolo scheletrico e ai domini ICF di attività e partecipazione e fattori ambientali.

Si è deciso di adottare un sistema di valutazione del fattore di rischio di contrarre una patologia per il sistema muscolo scheletrico calcolato attraverso Check-list Ocra attraverso una scala di 5 livelli: rischio assente, lieve , medio, elevato, completo; per semplificare il processo di messa in luce dei punti su cui agire a breve o a lungo termine in fase di ipotesi progettuale.

Per quanto riguarda la valutazione della relazione tra rischio lavorativo e posture statiche assunte si è fatto riferimento alle normative ISO 11226— Evaluation of static working postures, UNI EN ISO 527-1 – Tavoli da lavoro e scrivanie, UNI EN ISO 1335 parte 1 e 2 – Sedie da lavoro per ufficio

Tabella 16.1

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per l'apparato muscolo scheletrico: confronto dei giudizi sui fattori pre e post riprogettazione - UFFICIO

Fattori di rischio considerati	Strumento o documento consultato	Giudizio fattore PRE-ADATT	Giudizio fattore POST-ADATT	Motivazioni principali PRE- ADATT	Motivazioni principali POST- ADATT	⊕
Orario di lavoro	Legge 626/94	**Assente**	**Assente**	4 ore al giorno, 20 settimanali		
Organizzazione del lavoro e tempi di recupero	Check-list VDT	**Assente**	**Assente**	Pause autogestite di circa minuti a metà mattina	Organizzazione a norma secondo direttive VDT Pausa di 15 minuti dopo le prime due ore di lavoro	
Postura incongrua	EN 1005-4/2004 UNI EN ISO 527-1 Norma carrozzine	**Medio**	**Medio**	Postura statica seduta mantenuta per tutto il turno anche se su carrozzina ergonomica	Non possibile modificare la situazione per la patologia in sè	
Frequenza di azione	Check-list VDT	**Assente**	**Assente**	Utilizzo elevato della tastiera per circa metà del tempo , 120 minuti al giorno ma non consecutivi.		
Fattori ambientali		**Medio**	**Assente**	Impossibilità di raggiungere da sola gli scaffali più alti, necessità di chiamare i colleghi.	Installazione di sistemi di estrazione con servetti elettrici per raggiungere gli archivi posti necessariamente in alto.	☺

16.6. Valutazione prospettica dei risultati - casa

Tabella 16.2

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per l'apparato muscolo scheletrico: confronto dei giudizi sui fattori pre e post riprogettazione - CASA.

Fattori di rischio considerati	Documento consultato	Giudizio fattore PRE-ADATT	Giudizio fattore POST-ADATT	Motivazioni principali PRE- ADATT	Motivazioni principali POST- ADATT	⊕
Fattori ambientali, posturali in relazione alla funzione e alla patologia.	Cartella clinica	**Rischio: Elevato**	**Medio**	**cucina** Sistemi a servetto meccanico comportano una flesso estensione dell'articolazione delle braccia quasi massimale	per ovviare a questo rischio questi potrebbero essere sostituiti con sistemi elettrici dotati di telecomando	☺
				La facilità di bruciarsi con gli schizzi di olio, cucinando da seduta e scarsa possibilità di allontanarsi repentinamente in caso di necessità.	Grembiule di plastica di grosso spessore che copra il busto e le gambe (insensibili).	
				Rischio indotto dall'affaticamento nello spostamento di pentole piene d'acqua dal lavandino ai fuochi per disposizioni del lavello e presenza di fornelli a gas	Ridisposizione della vasca del lavello rispetto al piano di lavoro di modo da avere tale piano prossimo ai fornelli , possibilmente elettrici, dotare il lavello di doccetta estraibile cosicchè le pentole verrebbero riempite direttamente sul piano di lavoro e trascinate sul piano dei fornelli senza la necessità di essere sollevate.	
		Assente	**Assente**	**Bagno** Specchio alto Passaggio da wc a bidet	Specchio al bordo del lavabo Installazione doccetta per igiene intima	☺
		Elevato	**Assente**	**Camera da letto** L'armadio i con sistemi meccanici a servetto per raggiungere gli abiti posti in alto Rifacimento del letto che comporta estreme la flessioni e torsioni del busto unitamente alla flessione delle braccia quasi massimale per raggiungere i punti centrali nonché il sollevamento del materasso pesante per il riposizionamento del lenzuolo con braccio di leva assolutamente sfavorevole considerando che il fulcro della leva va a trovarsi proprio in prossimità della	Sostituzione con servetti elettrici con telecomando. Evitare il rifacimento del letto .	☺

				zona della lesione spinale.		
		Lieve	**Assente**	**<u>Lavanderia</u>** Alcuni materiali sono posizionati in punti poco raggiungibili e pertanto Nadia si serve di strumenti artigianali per raggiungere i punti più alti e far letteralmente cadere gli oggetti di cui ha bisogno. Impossibilità di tenere in mano troppi strumenti per la pulizia della casa contemporaneamente all'autospinta	Pur non essendoci rischio di impatto poiché di solito tali oggetti sono molto leggeri, l'impianto anche in questo caso di sistemi a servetto elettrico sarebbe di aiuto o anche più semplicemente una pinza prensile manuale. Progettazione di un braccio funzionale da poter agganciare e sganciare al telaio della carrozzina per sostenere i manici delle attrezzature da pulizia	☺
				<u>Terrazzo</u> Accesso al terrazzo impossibile per presenza di due gradini di troppo ravvicinati che fanno si che le ruote della carrozzina si incastrino.	Scivolino di legno da uno per ovviare ad uno dei due dislivelli.	
Fattori ambientali condominio		**Alto**	**Assente**	**<u>Accessi ai garage</u>** scivolo di accesso ai garage privo di un piano di sosta prima della porta di uscita che si apre verso l'interno. Perciò Nadia rimane quasi incastrata a lato della porta e non può nemmeno effettuare inversione di marcia.	Prevedere piano di sosta di almeno 150x150cm prima della porta. La porta dovrebbe meglio aprirsi verso l'esterno.	☺

17. Stefano

17.1. Il protagonista

Stefano è un uomo di 46 anni affetto da una particolare forma di distrofia muscolare di tipo disferlinico [40], a cui è stata riconosciuta un'invalidità del 100% con accompagnamento. Il suo peso è di 90 kg ed è alto 190 cm.

All'età di 20 anni contrae un'epatite alimentare e nel contempo è affetto da un esaurimento nervoso che lo porta a perdere 29 kg in un mese e mezzo. Durante il servizio militare comincia ad accusare i primi dolori a livello degli arti inferiori e a notare un ispessimento dei polpacci. Nel 1985 visite specialistiche non riscontrano alcun tipo di patologia specifica e la diagnosi che ne risulta è di miopatia distale. Nel 1997, in seguito ad una caduta accidentale in ufficio, si procura una frattura scomposta di tibia-perone e malleolo e gli vengono applicati degli immobilizzatori esterni. Dopo nove mesi riprende a camminare con qualche difficoltà e contro il parere dei medici. Nel 2006, dopo che i dolori accusati agli arti inferiori hanno coinvolto anche le braccia gli viene diagnosticata una disferlinopatia. La situazione clinica ha avuto un notevole declino negli ultimi anni e ad oggi i maggiori problemi sono il controllo degli arti inferiori, dell'equilibrio e la ridotta forza muscolare. Si nota un'elevata difficoltà nel passaggio dalla posizione seduta a quella eretta a causa del ridotto tono muscolare. Per ovviare al problema del piede cadente utilizza delle molle di Codevilla[41] che arrivano fino all'altezza del polpaccio. Quotidianamente segue un programma fisioterapico e pratica terapia riabilitativa in piscina.

Per la mobilità personale utilizza delle stampelle per muoversi negli spazi interni congestionati e, abitualmente, una carrozzina manuale. Per lavoro e per spostarsi usa molto la macchina e ripone nel bagagliaio la carrozzina. La vettura utilizzata monta acceleratore a cerchiello, freno a leva sul braccio destro e cambio automatico.

L'attività lavorativa

Il curriculum vitae di Stefano è ricco di esperienze lavorative, molte delle quali legate ad attività marine, di pesca o portuali. In gioventù ha lavorato come mitilicultore e dopo il servizio militare ha aperto e gestito un azienda di surgelati in cui venivano allevati e confezionati branzini e orate. Il lavoro in azienda è per lo più d'ufficio ma continua a effettuare immersioni di controllo nelle vasche e nelle reti, di cui è tecnico manutentore. Dopo il fallimento dell'azienda comincia a collaborare con la Regione e nel 2006 viene assunto dall'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente.

Attualmente lavora sia per l'agenzia regionale sia per una cooperativa sociale dividendo la giornata tra le due realtà lavorative, che prevedono entrambe mansioni d'ufficio. Saltuariamente svolge anche la funzione di collaboratore per la cooperativa del mare della Regione, con la carica di consulente d'allevamento e produzione.

---

[40] Mutazione a carico del gene codificante per la proteina Disferlina responsabile di un particolare tipo di distrofia muscolare con coinvolgimento prevalente di distretti muscolari distali.
[41] Ortesi utilizzate in caso di grave equinismo e quindi di caduta del piede che porta all'inciampo.

17.2. Analisi funzionale della mansione

Stefano lavora al mattino presso l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente e al pomeriggio per una cooperativa sociale che opera nel settore dei servizi per persone con disabilità. Andremo ora a descrivere l'attività lavorativa svolta presso la sede della cooperativa.

Stefano, uno dei due soci fondatori, si occupa della gestione delle diverse attività di supporto, della contabilità, delle pratiche burocratiche e delle relazioni istituzionali della cooperativa. Questa offre servizi di supporto alle famiglie con persone con disabilità e opera su piano locale promuovendo attività di sensibilizzazione e progetti di vita indipendente.

Fig.17.1 Stefano al lavoro

Per svolgere le attività descritte utilizza una postazione PC collegata a tutti i sistemi di comunicazione necessari per svolgere attività d'ufficio. Avendo molte difficoltà ad alzarsi rimane per quasi la totalità del tempo seduto alla scrivania gestendo autonomamente la postazione. La scrivania viene anche utilizzata dai suoi colleghi durante la mattinata o quando lui non ne fa utilizzo.

Oltre ai compiti d'ufficio Stefano svolge anche attività di gestione e promozione della cooperativa all'esterno, molto spesso, svolgendo mansioni di burocrazia presso enti pubblici e istituti di credito. Per svolgere tali attività utilizza la propria automobile per muoversi in autonomia.

Per l'analisi del rischio della postazione in cui lavora Stefano ci si è avvalsi dei seguenti strumenti:

- valutazione del rischio da movimenti ripetuti per gli arti superiori (Check-list OCRA), standard tratto dalla normativa ergonomica EN 1005-5 Safety of machinery - Human physical performance - Part 5: Risk assessment for repetitive handling at high frequency
- normativa ergonomica sulla postura statica ISO 11226— Evaluation of static working postures
- normativa italiana UNI EN ISO 527-1 – Tavoli da lavoro e scrivanie
- normativa italiana UNI EN ISO 1335 parte 1 e 2 – Sedie da lavoro per ufficio

Analisi del sistema muscoloscheletrico in relazione all'attività

Nel caso di Stefano non è possibile utilizzare metodi di analisi del rischio o loro adattamenti in quanto la mansione lavorativa svolta non è ripetitiva e non prevede un costante utilizzo di arti superiori, inferiori o attività manuali rischiose. Verranno, dunque, presi in considerazioni soltanto alcuni fattori di interesse quali l'organizzazione del lavoro, la postura, la forza e fattori complementari. L'analisi vuole mettere in luce essenzialmente quelli che sono i maggiori rischi legati alla fruizione degli ambienti in cui lavora Stefano.

Organizzazione del lavoro

Stefano lavora tutti i giorni dalle ore 8,00 alle ore 14,00 come impiegato per l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente e in una cooperativa sociale tutti i pomeriggi dalle ore 16:00 alle ore 19.30. Non fa pause strutturate ma di lavora ininterrottamente fino a quando non vengono terminate le ultime mansioni. Tra le ore 14 e le ore 15 effettua fisioterapia. Tutti gli spostamenti tra un luogo di lavoro e l'altro o tra il luogo di lavoro e il centro dove effettua fisioterapia risultano essere tra i 20 ed i 35 km, e vengono effettuati in macchina. Considerando insieme all'attività svolta in cooperativa anche il lavoro d'ufficio svolto per l'Agenzia Regionale per la Protezione

dell'Ambiente, Stefano riporta di lavorare al computer per circa sei ore al giorno intervallate, e circa un'ora al telefono.

Postura e movimento

La postazione di lavoro utilizzata non presenta alcun tipo di accorgimento ergonomico. Il lavoro viene svolto per la totalità del tempo stando seduto su una sedia su ruote non regolabile in altezza. Questa dovrebbe essere leggermente più alta visto le dimensioni di Stefano e il problema motorio di cui soffre.

Stefano, molto spesso, non riesce a sollevarsi da solo dalla sedia e necessita dell'aiuto di una persona. Per alzarsi si appoggia alla scrivania, sposta il peso in avanti e con l'aiuto delle braccia e della persona che lo accompagna dal dietro riesce a mettersi in piedi. Una volta in piedi riesce a mantenere l'equilibrio.

Gli arti superiori invece vengono sollecitati utilizzando di continuo il mouse e la tastiera come da comune situazione di operatore videoterminalista. Il caso di Stefano non può essere considerato, però, su base di analisi effettuate per lavoratori a videoterminale in quanto non sempre utilizza il computer e nel caso in cui lo utilizzi non lo fa in modo continuativo. Allungando le braccia riesce a raggiungere tutte le apparecchiature disposte sulla scrivania e sulle mensole poste sul lato destro.

Forza

La distrofia comporta una notevole e progressiva perdita della forza muscolare. Nel caso di Stefano le maggiori ed evidenti conseguenze della patologia interessano le gambe ma anche gli arti superiori risentono in parte di una riduzione del tono muscolare. Per l'attività lavorativa di per sé non è richiesto l'utilizzo di forza dato che si tratta di un lavoro di ufficio ma per quanto riguarda l'operazione di sollevamento dalla postazione le braccia costituiscono un importante e utile punto di appoggio e leva. In molti casi è necessario che ci sia una persona disposta ad aiutarlo per alzarsi perché non riesce a farlo da solo.

Le braccia vengono inoltre sollecitate per l'utilizzo delle stampelle durante il cammino e sono quindi sottoposte a sforzo le articolazioni di mani e polsi.

Per tenere in allenamento il tronco e gli arti superiori Stefano segue giornalmente un programma riabilitativo e due volte la settimana si allena in piscina.

Frequenza di azione

Nel caso di Stefano è difficile fare una stima della frequenza di azione nell'utilizzo degli arti superiori durante il lavoro e di che eventuale rischio ne derivi. E' vero che la maggior parte dell'attività lavorativa comporta l'utilizzo del computer e quindi un utilizzo ripetuto nel tempo di tastiera e mouse, che potrebbe portare a differenti sindromi da sovrautilizzo quali tunnel carpale o altre tendiniti dei distretti mano e polso, ma è anche vero che mediamente la frequenza di azione risulta bassa; bisogna tenere conto del fatto Stefano esegue diverse mansioni a PC tra cui alcune di scrittura ma molte di lettura di documenti o consultazione di siti web che non comportano una elevata rapidità nel maneggiare il mouse o utilizzare la tastiera.

Bisogna poi però tenere conto di come risultino maggiormente indebolite dalla particolare malattia le strutture muscolo tendinee degli arti superiori di Stefano per valutare se l'utilizzo seppur non rapido ma continuativo per 6 ore al giorno del PC unitamente al non trascurabile utilizzo delle stampelle (altro fattore di rischio per il sovraccarico degli gli arti superiori), possa andare a peggiorare precocemente la situazione degenerativa di tali distretti.

Analisi ambientale

Per l'analisi ambientale della postazione occupata da Stefano sono stati presi in considerazione diversi aspetti legati alle disposizioni, all'accessibilità e ai dimensionamenti delle postazioni utilizzate per lavorare.

Accessibilità

Fig.17.2 Ingresso ufficio

Fig.17.3 Discesa dall'auto e superamento soglia

Stefano lavora in un edificio ristrutturato con un piccolo ingresso che dà direttamente sulla strada. La zona antistante all'ingresso presenta numerose irregolarità e il marciapiede è ricoperto per buona parte di ghiaia. La soglia all'ingresso presenta due dislivelli di 3 cm l'uno che non permettono a Stefano di entrare in autonomia quando utilizza la carrozzina ma, una volta girate le ruote per l'autospinta posteriori verso l'ingresso, può essere aiutato a superare l'ostacolo. Quando invece utilizza le stampelle e cammina fino all'ufficio l'ostacolo è dato dalla porta di ingresso che presenta una varco molto stretto che obbliga Stefano a stringere le spalle per varcarne la soglia. Considerata l'instabilità durante il cammino e gli ostacoli fisici presenti nella zona di ingresso questa soluzione presenta un elevato fattore di rischio e una barriera per l'autonomia e la libertà di movimento in sicurezza.

Stefano per facilitare l'ingresso in cooperativa parcheggia l'automobile in sua corrispondenza e, una volta sceso dalla macchina, si trova di fronte alla porta. Anche per scendere dalla macchina, quando non riesce a farlo da solo a causa della poca forza muscolare, ha bisogno che qualcuno lo aiuti a sollevarsi e che gli tiri fuori la carrozzina dal bagagliaio.

Postazione attuale

Fig.17.4 Postazione di lavoro

La scrivania utilizzata da Stefano è stata creata su misura per l'ufficio in modo da poter garantire, con il corretto dimensionamento, l'accesso ad utenti con carrozzina manuale e con carrozzina elettronica.

La soluzione adottata prevede due parti distinte di utilizzo e funzione; un piano di lavoro, profondo circa 60 cm e alto circa 90 cm, e due mensole (una ad altezza 90 cm dal pavimento e una a 160 cm) su cui sono disposti il fax, una stampante, uno stereo e il modem. Il piano di lavoro dista dal muro posteriore circa un metro e tale spazio permette a Stefano di utilizzare una sedia da ufficio di quelle imbottite con schienale alto e cinque razze. Quando non vengono utilizzate le stampelle sono poste nell'angolo a destra dietro la sedia. Sotto la scrivania, sulla sinistra, viene disposto un mobiletto cassettiera con ruote che può essere facilmente spostato all'occorrenza.

La profondità del piano di lavoro e la sua altezza, unitamente all'utilizzo di una sedia un po' troppo bassa non garantiscono la corretta postura per l'utilizzo del videoterminale.

17.3. Analisi del Funzionamento e della disabilità

Sulla base di questa analisi si evince che la situazione di Stefano nel suo contesto lavorativo attuale – in relazione alle attività lavorative svolte e all'ambiente di lavoro – è caratterizzata (secondo i codici ICF):

1) dalle seguenti menomazioni a livello di funzioni corporee:

- Funzioni mentali: media menomazione nella funzione del livello di energia (b1300); grave menomazione nelle funzioni di controllo psicomotorio (b1470) e qualità delle funzioni psicomotorie (b1471).
- Funzioni sensoriali e del dolore: media menomazione nelle funzioni di dolore alla schiena (b28013) e dolore all'arto superiore (b28014); grave menomazione nelle funzioni di dolore in una parte del corpo (b2801), dolore all'arto inferiore (b28015) e dolore alle articolazioni (b28016).
- Funzioni dei sistemi cardiovascolare, ematologico, immunologico e dell'apparato respiratorio: media menomazione nella funzione di tolleranza all'esercizio fisico (b455); grave menomazione nelle funzioni di resistenza fisica generale (b4550) e affaticabilità (b4552).
- Neuro-muscoloscheletriche e correlate al movimento: lieve menomazione nella funzione di mobilità della pelvi (b7201); media menomazione nella funzione di forza dei muscoli di un arto (b7301); grave menomazione nelle funzioni di mobilità dell'articolazione (b710), della stabilità dell'articolazione (b715), di forza dei muscoli isolati e di gruppi di muscoli (b7300), di forza dei muscoli della metà inferiore del corpo (b7303), di tono di muscoli isolati o di gruppi di muscoli (b7350), di tono dei muscoli di un arto (7351), della resistenza muscolare (b740), del riflesso motorio (b750), di controllo del movimento volontario (b760), di sostegno del braccio o della gamba (b7603), del movimento involontario (b765) e del pattern dell'andatura (b770).

2) dalle seguenti menomazioni a livello di strutture corporee:

- Strutture correlate al movimento: media menomazione nelle strutture della ragione della spalla (s720) e dell'arto superiore (s730); grave menomazione nelle strutture della regione pelvica (s740), dell'arto inferiore (s750), della coscia (s75002), della parte inferiore della gamba (s75012), della caviglia e del piede (s75022) e di ulteriori strutture muscoloscheletriche correlate al movimento – muscoli (s7702).

3) dalle seguenti limitazioni di performance nei seguenti fattori di attività e partecipazione:

- Compiti e richieste generali: media menomazione nell'eseguire la routine quotidiana (d230).
- Mobilità: lieve menomazione nell'afferrare (d4401), nell'afferrare (d4455), nello spostarsi utilizzando apparecchiature/ausili (d465), nel guidare veicoli motorizzati (d4751); media menomazione nel stare in posizione eretta (d4104), nel piegarsi (d4105), nel sollevare (d4300), nel portare con le mani (4301), nel portare sulle braccia (d4302), nel raccogliere (d4400), nel tirare (d4450), nel girare o esercitare torsioni delle mani o delle braccia (d4453) e nello spostarsi all'interno di edifici diversi da casa propria (d4601); grave menomazione nell'accovacciarsi (d4101), nell'inginocchiarsi (d4102), nel mantenere una posizione eretta (d4154), nel trasferirsi da seduti (d4200), nello spingere (d4451), nel camminare per brevi distanze (4500), nel camminare su superfici diverse (d4502) e nel salire (d4551).

4) Dai seguenti fattori contestuali ambientali così suddivisi:

- Prodotti e tecnologia: media barriera - prodotti e tecnologia per la progettazione e la costruzione di entrate e uscite dagli edifici ad uso pubblico (e1500), prodotti e tecnologia per lo sviluppo del territorio urbano (e1602); lieve facilitatore – prodotti e tecnologia di assistenza per il lavoro (e1351); medio facilitatore – prodotti e tecnologia generali per l'uso personale nella vita quotidiana (e1150), prodotti e tecnologia di assistenza per l'uso personale nella vita quotidiana (e1151), prodotti e tecnologia generali per la mobilità e il trasporto in ambienti esterni e interni (e1200), prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350).
- Ambiente naturale e cambiamenti ambientali effettuati dall'uomo: lieve facilitatore - intensità della luce (e2400) e qualità del suono (e2501); moderato facilitatore - qualità della luce (e2401), intensità del suono (e2500) e qualità dell'aria in luoghi chiusi (e 2600).
- Relazioni e sostegno sociale: moderato facilitatore - amici (e320), conoscenti,colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e325), persone in posizione di autorità (e330) e persone che forniscono aiuto o assistenza (e340).
- Atteggiamenti: moderato facilitatore - atteggiamenti individuali degli amici (e420), atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e425) atteggiamenti individuali di persone in posizioni di autorità (e430) e atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza (e440).
- Servizi, sistemi e politiche: grave barriera - servizi, sistemi e politiche di trasporto (e540); elevato facilitatore – servizi e politiche sanitarie (e580) e servizi, sistemi e politiche per il lavoro (e590).

17.4. Valutazione del rischio

L'attività lavorativa svolta da Stefano non ha messo in luce particolari incidenze a livello di sovraccarico biomeccanico per arti superiori e rachide se valutata come fosse effettuata da una persona sana. Tenendo conto però della particolarità della sua situazione patologica, alcuni punti andrebbero comunque messi in luce. Le 9 ore e 30 di lavoro a PC sebbene intervallate ogni giorno da un'ora di fisioterapia o nuoto a metà giornata potrebbero influire sia sulle funzioni della vista che aggravare la situazione degli arti superiori già compromessi dalla patologia in evoluzione. Raccomandazioni a livello di utilizzo del mouse o della tastiera continuativo per persone affette da distrofia muscolare però allo stato attuale non ne esistono.

Nel caso di Stefano comunque il rischio maggiormente evidenziato è quello di caduta durante gli spostamenti, durante l'ingresso e l'uscita dall'automobile, rischio reso ancor più evidente a causa della statura e del peso considerevole della persona.

Verranno dunque descritte, analizzate e reinterpretate le dinamiche di accesso all'ufficio, alla vettura adattata, i fattori di postura e movimento relativi alla postazione di lavoro e alla sua fruizione. Nello specifico andranno eliminati tutti gli elementi architettonici, e non, che costituiscono un ostacolo alla deambulazione con stampelle e allo spostamento con la carrozzina. L'intento è, dunque, quello di evitare il verificarsi di un incidente dovuto a caduta che, considerata la condizione di salute in cui verte Stefano, potrebbe causare una riduzione delle sue funzionalità residue compromettendone l'inclusione lavorativa.

Come già accennato il sollevamento dalla sedia risulta difficoltoso e la stessa postura assunta durante l'utilizzo del PC non è confortevole a causa dell'altezza del piano di lavoro rispetto al piano di seduta. In questo modo non viene assunta la postura corretta e le spalle sono spesso alzate, mantenute perciò ampiamente flesse anche durante la digitazione sulla tastiera.

17.5. Riprogettazione del posto di lavoro

Dopo aver illustrato le analisi effettuate per descrivere le attività lavorative e individuare i fattori di rischio ad esse connesse verranno ora presentate le soluzioni progettuali elaborate.

Il focus della riprogettazione è stato incentrato su quattro differenti livelli:

- Individuale; progettazione della nuova scrivania da lavoro di Stefano
- Ambientale; studio di un nuovo lay-out dispositivo degli spazi e degli arredi dell'ufficio in cui è collocata la postazione di lavoro al fine di migliorarne l'accessibilità e la qualità ambientale.
- Organizzazione del lavoro
- Consigli di buona prassi e indicazioni per la persona che presta assistenza

Postazione di lavoro individuale

Dopo aver illustrato le analisi effettuate per descrivere le attività lavorative e individuare i fattori di rischio ad esse connesse verranno ora presentate le soluzioni progettuali elaborate.

Il piano della scrivania fisso è stato realizzato ad un'altezza di 90 cm. Questa misura risulta essere scorretta secondo le direttive normative42 (±720 mm altezza indicata per tavoli con piano fisso) ma si dimostra utile per assistere Stefano in fase di sollevamento. In posizione frontale rispetto alla posizione di seduta di Stefano deve essere prevista una maggiorazione della profondità del piano (profondità minima per un utilizzo di video terminali deve essere di 80 cm) utile a garantire maggior superficie di appoggio per le braccia e al tempo stesso accogliere anche il monitor del computer. Non è infatti indicato tenere il monitor in posizione decentrata come viene utilizzato attualmente.

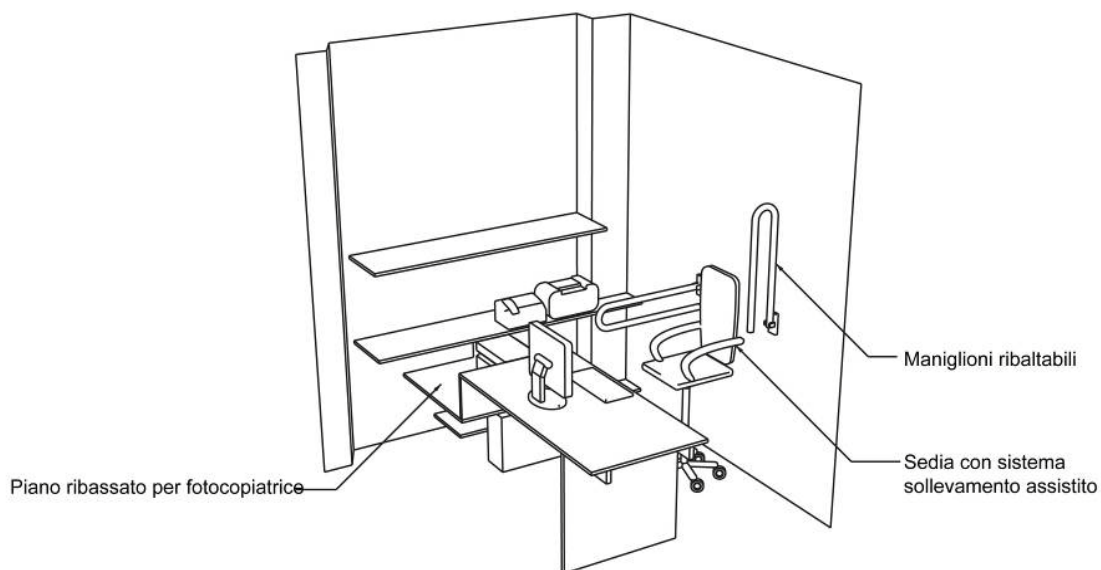



Fig.17.5 Postazione progettata

[42] normativa italiana UNI EN ISO 527-1 – Tavoli da lavoro e scrivanie

Per facilitare il raggiungimento delle apparecchiature e del materiale appoggiato sulle mensole si propone di abbassare quanto basta quella superiore in modo da permettere a Stefano di raggiungerla senza sbilanciarsi dalla sedia. In questo modo, inoltre, Stefano non avrebbe bisogno di alzarsi per avere accesso al materiale disposto in alto limitando dunque il rischio di caduta. Sul piano della scrivania è posizionata una stampante a getto d'inchiostro multifunzione (fax, fotocopiatrice, scanner ecc…) ma risulta troppo in alto per permettere un comodo utilizzo del piano funzionale. In corrispondenza della sedia da lavoro viene, dunque, previsto un piano ribassato su cui appoggiare la stampante-fotocopiatrice in modo da poterla utilizzare correttamente.

Per agevolare l'operazione di sollevamento dalla sedia viene previsto l'utilizzo di una seduta con sistema di elevazione automatizzata per adulti che possa permettere a Stefano di raggiungere con il bacino un'altezza più comoda per potersi sollevare anche con l'aiuto delle braccia. In posizione di massima elevazione il sedile raggiunge l'altezza di 90-100 cm. Questa sedia sfrutta un sistema elettrico per l'azionamento di un pistone ad aria che consente di elevare anche grossi carichi senza difficoltà. È dotata inoltre di sistema di bloccaggio a terra in modo da evitare che la sedia indietreggi se usata come appoggio durante il sollevamento. Alcuni modelli sono anche equipaggiati con sedile reclinabile. In accostamento a queste soluzioni progettuali si prevede l'utilizzo di due maniglioni di sostegno che possono essere assicurati al muro retrostante e abbassati all'evenienza per dare maggior sostegno e permettere di sfruttare le braccia per aiutarsi.

Aspetti ambientali

Per quanto riguarda le modifiche e gli interventi ambientali bisogna prevedere differenti bonifiche sia all'interno che all'esterno dello stabile. Quest'ultimo, in comodato d'uso poiché di proprietà del comune, deve essere messo a norma senza gravare sull'economia della cooperativa.

Un intervento utile e primario da effettuare è quello relativo alla zona dell'ingresso. La zona antistante al fabbricato deve essere resa agibile cementando il marciapiede e rendendo omogenea la superficie del calpestio. Tale intervento permette infatti un maggior grado di sicurezza e libertà di movimento durante le manovre di trasbordo dalla/sulla macchina. L'ingresso deve essere dotato di un passa soglia o di una leggera rampa in modo che Stefano non sia costretto ad affrontarlo di schiena e accompagnato. Un piccolo accorgimento come questo potrebbe permettergli di entrare ed uscire in autonomia con la carrozzina avanzando frontalmente rispetto al senso di marcia. Sempre nella zona ingresso è situata la zona di apertura della porta dell'ufficio. Per offrire maggiore spazio per la manovra di ingresso si prevede di sostituire la porta a battente esistente con una a scorrimento. Anche lasciando aperta la porta (in caso di arieggiamento, necessità ecc…) non si incontrano ostacoli nel percorso dall'ingresso all'ufficio. Vanno previsti, inoltre, dei corrimano per tutta la lunghezza dei corridoi.

I pavimenti dello stabile andrebbero livellati e ripristinati con mattonelle antisdrucciolo in modo da ridurre il pericolo di caduta quando vengono utilizzate le stampelle. L'ambiente bagno, inoltre, andrebbe dotato di sanitari idonei e di complementi come seggiolino mobile o a parete, maniglioni e maniglie di sostegno e lavabo con spazio libero sottostante per accostamento con carrozzina.

Non sono state riscontrate carenze per quanto riguarda il sistema illuminante e di aerazione. L'ufficio risulta ben illuminato da due ampie finestre che si trovano di fronte alla scrivania. Questo risulta essere parzialmente un inconveniente per l'utilizzo del PC ma all'evenienza le finestre possono essere schermate dagli scuri in legno. Non vengono segnalati alti livelli di rumorosità sebbene l'ufficio dia direttamente su di una strada poiché questa è secondaria e poco percorsa.

In relazione alla manovra di salita e discesa dall'automobile vengono evidenziati numerosi ostacoli nella parte antistante all'ingresso dell'edificio. In questa zona il marciapiede presenta numerose irregolarità e la ghiaia rappresenta un intralcio per lo scorrimento corretto delle ruote della

carrozzina. Il rivestimento del marciapiede permetterebbe di ridurre il rischio di caduta. Le manovre di salita e discesa dal veicolo sono da considerarsi estremamente pericolose.

Organizzazione del lavoro

Nel caso di Stefano, considerato l'orario di lavoro per la giornata tipo, non vengono indicate sostanziali modifiche o indicazioni. Le tre ore e mezza passate in associazione prevedono, infatti, una giusta alternanza delle mansioni su videoterminale e non. In questo modo l'affaticamento e il rischio lavorativo non possono essere strettamente rimandate all'analisi effettuata con check-list Vdt.

Consigli di buona prassi e indicazioni per la persona che presta assistenza

In molte situazioni di vita quotidiana e lavorative, Stefano necessita dell'aiuto di una persona per potersi spostare da una posizione ad un'altra (da seduto a in piedi ad esempio) e per compiere azioni altrimenti non possibili, come alzarsi dalla carrozzina e riporla in macchina prima di entrarvi o uscire dalla macchina.

Colui che presta assistenza deve innanzitutto seguire i suggerimenti di Stefano e avere una adeguata nozione di quelle che sono le buone regole per lo spostamento manuale di persone. Considerando la statura e il peso di Stefano, infatti, erronee manovre possono portare a spiacevoli inconvenienti sia per il care-giver che per la stessa persona assistita (cadute, strappi muscolari, dolori alla schiena…). In questo senso è utile ricordare di flettere il più possibile le gambe nel momento in cui lo si aiuta a sollevarsi e utilizzare delle prese salde in modo che ci sia sicurezza durante lo spostamento. L'utilizzo di ausili, come ad esempio la sedia con sistema di sollevamento assistito, possono garantire maggior comfort sia a chi presta assistenza sia a chi la riceve. Per le restanti indicazioni riguardo tecniche di spostamento e trasferimento manuale di carichi e persone si rimanda alla vasta gamma di materiale informativo presente in letteratura.

Aspetti economici del riadattamento del posto di lavoro

Le indicazioni progettuali messe in luce nei paragrafi precedenti verranno ora analizzate sotto un profilo economico. Considerando che lo stabile in cui ha sede la cooperativa sociale per cui lavora Stefano è di proprietà del comune gli adattamenti architettonici sono da considerarsi a carico dell'ente pubblico. Questo permette che la cooperativa non si debba far carico di grandi investimenti ma soltanto riadattare la postazione di lavoro con la mobilia e gli ausili necessari. Considerando la natura degenerativa della patologia si può prevedere che siano necessari ulteriori interventi di modifica, soprattutto correlati ad eventuali ausili adottati. Potrebbe essere utilizzata in un futuro una carrozzina elettronica e per questo andrebbero modificati alcuni ambienti e arredi in funzione del raggio d'azione della stessa. Non potendo però fare previsione degli interventi futuri verranno presi in considerazione quelli ritenuti necessari per l'attuale situazione lavorativa. Di seguito vengono riportati i costi suddivisi tra spese a carico della cooperativa (postazione individuale) e a carico del comune (interventi architettonici).

Tabella 17.1

Preventivo per attrezzature postazione individuale.

PREVENTIVO SPESA PER POSTAZIONE INDIVIDUALE		
DESCRIZIONE	**QUANT.**	**COSTO**
Sedia da ufficio con sistema di sollevamento assistito e sistema di freno a pavimento	1 pz.	**1500 €**
Maniglione da bagno ribaltabile per sostegno	2 pz.	**600 €**
Materiale per modifiche piano di lavoro e mensola – legno	200x40x2	**50 €**
Manodopera falegname	3 h	**75 €**

TOTALE		**2225 €**

Tabella 17.2

Preventivo per risanamento architettonico.

PREVENTIVO SPESA PER INTERVENTI ARCHITETTONICI*		
DESCRIZIONE	**QUANT.**	**COSTO**
Ripianamento e cementificazione marciapiede antistante	10 m	**1400 €**
Modifica ingresso e soglia dello stabile	1 m	**500 €**
Modifica porta di ingresso ufficio	1 pz.	**500 €**
Corrimano per corridoi e ambienti dello stabile	10 m	**600 €**
Ammodernamento e modifiche del bagno	-	**4000 €**
TOTALE		**7000 €**

* Tutti gli interventi di ristrutturazione e modifica dello stabile sono a carico del comune

17.6. Valutazione prospettica dei risultati

Nella messa in opera del progetto si prevede che i fattori di rischio, le barriere e le limitazioni funzionali si modifichino. Di seguito si riportano le tabelle riassuntive dei valori di rischio individuati prima e dopo la riprogettazione allo scopo di mettere in luce i punti su cui lavorare per ottenere un abbassamento di tutti i fattori considerati. In particolare si ottiene un controllo sui fattori di rischio connessi alla sollecitazione eccessiva dell'apparato muscolo scheletrico (vedi tabella 17.3) e ai domini ICF di attività e partecipazione e ai fattori ambientali.

Si è deciso di adottare un sistema di valutazione del fattore di rischio di contrarre una patologia per il sistema muscolo scheletrico calcolato attraverso check list Ocra attraverso una scala di 5 livelli: rischio assente, lieve, medio, elevato, completo; per semplificare il processo di messa in luce dei punti su cui agire a breve o a lungo termine in fase di ipotesi progettuale.

Per quanto riguarda la valutazione della relazione tra rischio lavorativo e posture statiche assunte si è fatto riferimento alle normative ISO 11226— Evaluation of static working postures, UNI EN ISO 527-1 – Tavoli da lavoro e scrivanie, UNI EN ISO 1335 parte 1 e 2 – Sedie da lavoro per ufficio

Tabella 17.3

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per l'apparato muscolo scheletrico: confronto dei giudizi sui fattori pre e post riprogettazione.Si evidenziano quali fattori di rischio sono stati considerati, a quale fonte si è attinto per la loro individuazione, quale peso è stato attribuito a ciascuno di questi ed in breve la motivazione su tale giudizio prima e dopo la riprogettazione.

Fattori di rischio considerati	**Strumento o documento consultato**	**Giudizio fattore PRE-ADATT**	**Giudizio fattore POST-ADATT**	**Motivazioni principali PRE- ADATT**	**Motivazioni principali POST- ADATT**	⊕
<u>Orario di lavoro</u>		**Elevato**	**Lieve**	570 minuti: 9 ore e trenta minuti al giorno. 6 ore per il primo lavoro e 3 ore e trenta per il secondo lavoro.	6 ore per il primo lavoro e 2 ore per il secondo lavoro oppure 4 ore per il primo lavoro e 4 ore per il secondo lavoro in modo da non superare le 8 ore lavorative giornaliere.	☺

Organizzazione del lavoro e tempi di recupero	626/94 VDT	**Medio**	**Lieve**	Pausa tra il primo ed il secondo lavoro di due ore durante la quale viene effettuata fisioterapia o nuoto.	Pause strutturate di 15 minuti ogni due ore dall’utilizzo del PC.	☺
Postura incongrua	EN 1005-4/2004 UNI EN ISO 527-1 UNI EN ISO 1335 1 e 2	**Elevato**	**Medio**	Piano di lavoro poco profondo per utilizzo di videoterminale.	Maggiorazione della profondità del piano. Da attuali 60 cm a 80 cm in corrispondenza del monitor del personal computer.	☺
				Monitor decentrato rispetto a postazione.	Monitor in posizione frontale.	
				Sedia non sicura nella fase di sollevamento.	Sedia con sistema di frenata a terra e sistema di sollevamento assistito e controllato elettricamente.	
				Posizione strumenti di lavoro non idonea e confortevole.	Sfalsamento e abbassamento dei piani di appoggio in modo da permetterne una migliore fruizione.	
				Mancanza di appoggi e maniglie cui appoggiarsi in fase di sollevamento.	Utilizzo di un doppio maniglione ribaltabile posto dietro la seduta per offrire sostegno alle braccia in caso di bisogno	
Forza	Osservazione diretta	**Elevato**	**Medio**	In caso di sollevamento assistito Stefano può contare sull’aiuto di una persona che si fa carico di una parte della forza necessaria per l’azione ma l’utilizzo delle stampelle prevede elevata richiesta di forza delle braccia.	Sollevamento in autonomia con aiuto del sistema automatico della sedia ma con un utilizzo maggiore della forza delle braccia.	☺
Frequenza di azione	Osservazione diretta	**Lieve**	**Lieve**	Frequenza di azione mediamente bassa, mansioni a pc di scrittura, lettura di documenti o consultazione di siti web non comportano una elevata rapidità nel maneggiare il mouse o utilizzare la tastiera.		
Fattori ambientali		**Elevato**	**Lieve**	Pavimentazione assente sul marciapiede antistante allo stabile.	Rifacimento manto stradale antistante allo stabile.	☺

				Soglia dello stabile con doppio gradino inferiore ai 3 cm ma che non permette superamento in carrozzina.	Passaruota per soglia con scivolo e battente a scomparsa nel pavimento.	

18. Carla

18.1. La protagonista

Carla è una donna di 33 anni. Il suo peso è di 65 kg ed è alta 160 cm.

Dal 2003 Carla accusa dolori al collo, alle articolazioni delle dita della mano, del polso, dei gomiti e delle spalle. Inoltre dichiara di sentire scosse e fitte dolorose alle mani durante la manipolazione fine di oggetti con conseguente immobilizzazione delle stesse per alcuni minuti. Questo le comporta dei disagi e perdita di funzionalità nel compiere alcuni gesti quotidiani come aprire o chiudere barattoli, per cui deve chiedere aiuto ai familiari.

A causa di questi disturbi le sono stati prescritti alcuni esami, tra cui radiografia cervicale, elettromiografia ai polsi ed ecografia a spalle e petto. I risultati di tali esami hanno però mostrato solamente una consumazione delle vertebre a livello C5-C6. Da segnalare due gravidanze negli anni 1999 e 2002.

L'attività lavorativa

Carla lavora dal 1991 come operaia per un'importante azienda tessile. Inizialmente, come addetta alla scarnitura; in seguito, mantenendo questa come mansione principale, è diventata il Jolly della sua sezione, in grado di compiere differenti compiti lavorativi, a seconda delle esigenze di produzione o assenze delle colleghe. Nonostante i suoi disturbi non ha mai smesso di lavorare o preso giorni di malattia.

18.2. Analisi funzionale della mansione

Di seguito viene descritta l'attività lavorativa svolta da Carla che si presume possa essere correlata all'insorgere dei suoi disturbi e che potrebbe a breve sfociare in patologia. I disturbi di cui soffre Carla risultano molto comuni tra la popolazione di lavoratrici nel campo tessile.

Aspetti generali

Pur essendo in grado di svolgere tutte le mansioni della sua sezione, ruotando su ognuna di queste secondo i bisogni della produzione, Carla lavora prevalentemente come addetta alla 'scarnitura tele ai davanti' che consiste nel tagliare alcuni millimetri di tessuto dalle sagome delle fodere in tela accoppiate ai relativi davanti delle giacche utilizzando costantemente uno strumento per la scarnitura, o le forbici.

Le altre mansioni più spesso effettuate sono denominate 'accoppiamento tele ai davanti' e 'fustellatura risvolti e margini' che sono le operazioni che in logica di produzione precedono il compito della scarnitura. Il primo compito consiste semplicemente nel sovrapporre le sagome delle fodere delle giacche ai relativi davanti, il secondo nel fustellare i tessuti sagomandoli secondo le forme stabilite per i differenti modelli di giacche utilizzando un sistema a pressa. A seconda del colore e delle geometrie del tessuto utilizza una fustella dalla specifica forma e con il braccio destro,

dopo aver disposto i tessuti sul piano, tira verso di sé la testa della pressa che ruotando viene posizionata sopra il piano di lavoro. Una volta messa in posizione la pressa viene azionata facendo pressione su due pulsanti posti sopra le maniglie di controllo e spinta per mezzo di un pistone pneumatico verso il piano su cui poggiano le fustelle e i tessuti. I telai delle fustelle, sotto il peso della pressa, tagliano i differenti strati di tessuto con la forma desiderata. Terminata l'azione della pressa questa va riposizionata spingendola verso l'esterno del piano di lavoro. Dopo aver staccato la fustella e aver controllato la qualità del taglio è necessario riporla nell'apposito scaffale posto alla destra del piano di lavoro. I tessuti vengono inoltre controllati ed eventualmente rifilati con le forbici, dopodiché, riposti su di un ripano posto alle spalle. Tutte queste mansioni vengono effettuate lavorando in piedi, sia per aver un maggior campo visivo nel maneggiamento di tessuti di dimensioni consistenti, sia per avere maggior forza nel maneggiare la pressa.

Per l'analisi del rischio delle postazione in cui lavora Carla ci si è avvalsi dei seguenti strumenti:

- valutazione del rischio da movimenti ripetuti per gli arti superiori (check-list OCRA), standard tratto dalla normativa ergonomica EN 1005-5 Safety of machinery - Human physical performance - Part 5: Risk assessment for repetitive handling at high frequency
- normativa ergonomica sulla postura statica ISO 11226— Evaluation of static working postures
- normativa italiana UNI EN ISO 14738/2004 – Requisiti antropometrici per la progettazione di postazioni di lavoro su macchinario

Analisi del sistema muscoloscheletrico in relazione all'attività

Le osservazioni fatte sulle tipologie di mansione, svolte principalmente tramite movimenti ripetitivi degli arti superiori, hanno portato ad effettuare un'analisi del rischio di insorgimento di patologie muscolo scheletriche tramite il metodo di valutazione del rischio da movimenti ripetuti per gli arti superiori (check-list OCRA).

Si riportano in seguito i fattori di rischio evidenziati ed il loro relativo punteggio, per la determinazione del punteggio di rischio finale. I fattori presi in considerazione riguardano l'organizzazione del lavoro nel tempo, la postura ed il movimento degli arti superiori, la forza richiesta, la frequenza di azione e fattori complementari.

Organizzazione del lavoro

L'orario di lavoro nell'azienda tessile in cui lavora Carla è dalle ore 8:00 alle ore 17:30. La pausa pranzo viene prevista dalle ore 12:00 alle ore 13:30.

All'interno della giornata lavorativa è prevista una pausa di 8 minuti ogni ora. Carla riferisce di non usufruire molto spesso della pausa concessa ogni ora e preferisce, continuare a lavorare per portarsi avanti o aiutare le colleghe di reparto rimaste indietro nella produzione. Oltre alle mansioni da lei svolte

In base a questi dati la check-list Ocra, come si evince dalla tabella 18.2, la check-list OCRA assegnerebbe un punteggio per il fattore RECUPERO di 0. Bisogna però tener conto del fatto che Carla non approfitta delle pause teoricamente concesse, di conseguenza, al valore di zero punti bisognerebbe aggiungere un punteggio relativo a quante pause effettivamente riesce a fare.

Oltre alle mansioni ripetitive,da lei svolte, bisogna considerare che per circa 46-50 minuti al giorno sono previste mansioni di tipo non ripetitivo come pulizia o il rifornimento di materiali, per cui, essendo in totale il tempo netto di lavoro ripetitivo di 378 minuti, la check-list assegna un punteggio pari a 0.95 per il fattore moltiplicativo relativo alla durata totale del turno.

Le tre mansioni prevalentemente svolte sono mediamente rappresentano mediamente in percentuale del tempo totale:

- circa l’80-87% del tempo, tra le 5 ore e le 5 ore e 30 per la “scarnitura tele ai davanti“
- circa il 15% del tempo, per l’ “accoppiamento tele ai davanti“
- circa il 7% del tempo, 30 minuti per la “fustellatura risvolti e margini“

Tabella 18.1

Si riporta la parte della check list Ocra inerente all’organizzazione del lavoro

TEMPO DI RECUPERO		
	DESCRIZIONE	**MINUTI**
DURATA TURNO	**Ufficiale**	**480 min**
	Effettivo	
PAUSE UFFICIALI	**1 ogni 1h di 8 min**	**56 min**
ALTRE PAUSE (oltre alle ufficiali)		**fisiologiche**
PAUSA MENSA	**Ufficiale**	**extra turno**
	Effettiva	
LAVORI NON RIPETITIVI (es. pulizia, rifornimento, ecc...)		**46min**
TEMPO DI LAVORO NETTO RIPETITIVO		**378 min**

Tabella 18.2

Si riporta la parte della check list Ocra inerente al fattore di rischio “tempo di recupero”

MODALITA’ DI INTERRUZIONE DEL LAVORO A CICLI CON PAUSE O CON ALTRI LAVORI DI CONTROLLO VISIVO	
0	esiste una interruzione di almeno 8/10 min. ogni ora (contare la mensa); oppure il tempo di recupero è interno al ciclo .
2	esistono due interruzioni al mattino e due al pomeriggio (oltre alla pausa mensa) di almeno 8-10 minuti in turno di 7-8 ore o comunque 4 interruzioni oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore; o 4 interruzioni di 8-10 minuti in turno di 6 ore.
3	esistono 2 pause di almeno 8-10 minuti l’una in turno di 6 ore circa (senza pausa mensa); oppure 3 pause oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore.
4	esistono 2 interruzioni oltre alla pausa mensa di almeno 8-10 minuti in turno di 7-8 ore (o 3 interruzioni senza mensa); oppure in turno di 6 ore, una pausa di almeno 8-10 minuti.
6	in un turno di 7 ore circa senza pausa mensa e’ presente una sola pausa di almeno 10 minuti; oppure in un turno di 8 ore e’ presente solo la pausa mensa (mensa non conteggiata nell’orario di lavoro).
10	non esistono di fatto interruzioni se non di pochi minuti (meno di 5) in turno di 7-8 ore.

DISTRIBUZIONE DELLE PAUSE NEL TURNO									
	Inizio turno								Fine turno

RECUPERO **0**

Postura e movimento

TASK A: Scarnitura tele

Fig.18.1 Scarnitura tele

Come già descritto nel paragrafo precedente Carla lavora in piedi e non utilizza mai una seduta. Il piano di lavoro alto comporta il mantenimento delle braccia quasi all’altezza delle spalle per gran parte del tempo data anche la statura di Carla (160 cm). Per tagliare il tessuto dalle sagome che andranno a costituire le giacche con precisione infatti necessita di una visione ‘dall’alto’. Questa operazione comporta però una serie di problematiche e inoltre aumenta il carico a livello del rachide. Il collo inoltre deve essere mantenuto in flessione a causa della necessaria precisione nel disporre i telai sui tessuti. Per quanto riguarda i movimenti ripetuti degli arti superiori, si osserva, data la mansione che implica taglio dei tessuti, e scarnitura, un continuo mantenimento delle forbici a cui viene aggiunto anche lo scarnitore in alcuni momenti nella mano destra, con movimenti che prevedono una pressoché continua apertura e chiusura delle forbici.

Queste ultime si dimostrano non idonee allo svolgimento di tale attività in quanto presentano una poco confortevole impugnatura che viene perciò modificata manualmente dall'operatrice stessa. Le braccia non vengono appoggiate al piano di lavoro e le spalle vengono portate in lieve estensione (di circa 20 °) a causa dell'altezza del piano di lavoro. Tale mansione inoltre implica una pressoché continua ripetizione degli stessi gesti, per tale motivo viene assegnato un valore di 3 al fattore di rischio STEREOTIPIA.

PRESENZA DI POSTURE INADEGUATE DELLE BRACCIA DURANTE LO SVOLGIMENTO DEL COMPITO RIPETITIVO

A-SPALLA

flessione | abduzione | estensione

		DX	SX
1	[illegible]	1	1
2	[illegible]		
6	[illegible]		
12	[illegible]		
24	[illegible]		

B-GOMITO

flesso/estensione | prono/supinazione

		DX	SX
2	[illegible] per circa 1/3 del tempo.	0	0
4	[illegible] per più di metà del tempo.		
8	[illegible] per circa tutto il tempo		

C-POLSO

flesso/estensione | dev. radio/ulnare

		DX	SX
2	il polso deve fare piegamenti estremi o assumere posizioni fastidiose (ampie flessioni o estensioni o ampie deviazioni laterali) per almeno 1/3 del tempo.	2	2
4	il polso deve fare piegamenti estremi o assumere posizioni fastidiose per più di metà del tempo		
8	il polso deve fare piegamenti estremi per circa tutto il tempo		

D-MANO

pinch | pinch | presa a uncino | presa palmare

			DX	SX
[illegible]			8	6
[illegible]	2	per circa 1/3 del tempo.		
[illegible] (presa palmare);	4	per più di metà del		
tenendo le dita a forma di uncino	8	per circa tutto il tempo		
[illegible]				

E-STEREOTIPIA

	DX	SX
[illegible] (o tempo di ciclo tra 8 e 15 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diverse tra di loro, degli arti superiori)	3	3
1.5		
[illegible] (o tempo di ciclo inf. a 8 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diverse tra di loro, degli arti superiori)		
3		

POSTURA DX 11 SX 9

Fig.18.2 Check-list per scarnitura tele

TASK B: Accoppiamento tele

Anche questo compito viene svolto in piedi ed anche in questo Il caso piano di lavoro alto comporta il mantenimento delle braccia quasi all'altezza delle spalle per gran parte del tempo in questo caso per accoppiare il tessuto che andrà a costituire l'imbottitura delle giacche ai relativi davanti. Questa operazione comporta però una serie di problematiche e inoltre aumenta il carico a livello del rachide. Il collo inoltre deve essere mantenuto in flessione a causa della necessaria precisione nell' accoppiare

i tessuti. Per quanto riguarda i movimenti ripetuti degli arti superiori, si osserva, data la mansione che implica maneggiamento di tessuti, una pressoché continua movimentazione dei polsi in flesso estensione e presa di tipo pinch, Il tutto mantenendo le braccia non appoggiate al piano di lavoro e le spalle in lieve estensione (di circa 20 °) a causa dell'altezza del piano di lavoro. Tale mansione inoltre implica una pressoché continua ripetizione degli stessi gesti, per tale motivo viene assegnato un valore di 3 al fattore di rischio STEREOTIPIA.

A-SPALLA

flessione | abduzione | estensione

1	il braccio /le braccia non sono appoggiate sul piano di lavoro ma sono sollevate di poco per più di metà del tempo
2	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa il 10% del tempo
6	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa 1/3 del tempo
12	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per più della metà del tempo
24	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) circa per tutto il tempo
	NB= SE LE MANI OPERANO SOPRA L'ALTEZZA DEL CAPO, RADDOPPIARE I VALORI.

DX 2 SX 2

B-GOMITO

flesso/estensione | prono/supinazione

2	il gomito deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per circa 1/3 del tempo.
4	il gomito deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per più di metà del tempo.
8	il gomito deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per circa tutto il tempo

DX 2 SX 2

C-POLSO

flesso/estensione | dev. radio/ulnare

2	il polso deve fare piegamenti estremi o assumere posizioni fastidiose (ampie flessioni o estensioni o ampie deviazioni laterali) per almeno 1/3 del tempo.
4	il polso deve fare piegamenti estremi o assumere posizioni fastidiose per più di metà del tempo
8	il polso deve fare piegamenti estremi per circa tutto il tempo

DX 8 SX 8

D-MANO

pinch | pinch | presa a uncino | presa palmare

La mano afferra oggetti o pezzi o strumenti con le dita	
a dita strette (pinch);	2 per circa 1/3 del tempo.
a mano quasi completamente allargata (presa palmare);	4 per più di metà del
tenendo le dita a forma di uncino	8 per circa tutto il tempo
con altri tipi di presa assimilabili alle precedenti indicate	

DX 8 SX 8

E-STEREOTIPIA

PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI,RIPETUTI PER OLTRE META' DEL TEMPO.
(o tempo di ciclo tra 8 e 15 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diverse tra di loro, degli arti superiori)
1.5
PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI, RIPETUTI QUASI TUTTO IL TEMPO
(o tempo di ciclo inf. a 8 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diverse tra di loro, degli arti superiori)
3

DX 3 SX 3

POSTURA DX 11 SX 11

Fig.18.3 Check-list per accoppiamento tele

TASK C: Fustellatura risvolti e margini

Carla lavora in piedi e non utilizza mai una seduta. Il piano di lavoro alto comporta il mantenimento delle braccia senza appoggio per gran parte del tempo. Per azionare la pressa da posizione seduta, infatti, sarebbe necessaria maggiore forza mentre in questo modo si può maggiormente sfruttare la schiena e il bacino per tirarla a sé. Questa operazione comporta però una seria di problematiche e inoltre aumenta il carico a livello del rachide. Il collo inoltre deve essere mantenuto in flessione a

causa della necessaria precisione nel disporre i telai sui tessuti. Per quanto riguarda i movimenti ripetuti degli arti superiori, si osserva, data la mansione che implica taglio dei tessuti, rifilo, e manipolazione di spilli (per legare assieme tessuti e cartoncini identificativi del prodotto con sistema di riconoscimento a codice a barre), una pressoché continua sequenza di manipolazione di oggetti con le mani in differenti tipi di presa pinch, e una continua movimentazione dei polsi in flesso-estensioni maggiori di 45° e deviazioni radiale e ulnare maggiori di 15°-20 °(problema più accentuato per la mano destra). Tale mansione inoltre implica una pressoché continua ripetizione degli stessi gesti (escluso il tempo di movimentazione della pressa), per tale motivo viene assegnato un valore di 3 al fattore di rischio STEREOTIPIA.

PRESENZA DI POSTURE INADEGUATE DELLE BRACCIA DURANTE LO SVOLGIMENTO DEL COMPITO RIPETITIVO

A-SPALLA

flessione | abduzione | estensione

Punteggio	Descrizione
1	[illegible]
2	[illegible]
6	[illegible]
12	[illegible]
24	[illegible]
	[illegible]

DX 2 — SX 2

B-GOMITO

flesso/estensione | prono/supinazione

Punteggio	Descrizione
2	[illegible]
4	[illegible]
8	[illegible]

DX 2 — SX 2

C-POLSO

flesso/estensione | dev.radio/ulnare

Punteggio	Descrizione
2	il polso deve fare piegamenti estremi o assumere posizioni fastidiose (ampie flessioni o estensioni o ampie deviazioni laterali) per almeno 1/3 del tempo.
4	il polso deve fare piegamenti estremi o assumere posizioni fastidiose per più di metà del tempo
8	il polso deve fare piegamenti estremi per circa tutto il tempo

DX 0 — SX 0

D-MANO

pinch | pinch | presa a uncino | presa palmare

La mano afferra oggetti o pezzi o strumenti con le dita

o dita strette (pinch);	2	per circa 1/3 del tempo.
o mano quasi completamente allargata (presa palmare);	4	per più di metà del
tenendo le dita a forma di uncino	8	per circa tutto il tempo
con altri tipi di presa assimilabili alle precedenti indicate		

DX 4 — SX 4

E-STEREOTIPIA

PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI, RIPETUTI PER OLTRE METÀ DEL TEMPO
(o tempo di ciclo tra 8 e 15 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diverse tra di loro, degli arti superiori)
1.5

PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI, RIPETUTI QUASI TUTTO IL TEMPO
(o tempo di ciclo inf. a 8 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diverse tra di loro, degli arti superiori)
3

DX 3 — SX 3

POSTURA DX 7 — SX 7

Fig.18.4 Check-list per fustellatura e risvolti margini

Forza

TASK A: Scarnitura tele

E' necessario l'utilizzo di forza elevata della mano destra per le continue operazioni di taglio, pertanto a tale fattore viene attribuito un valore di 5/10 della scala di Borg per la mano destra

TASK B: Accoppiamento tele

E' necessario l'utilizzo di forza lieve, pertanto a tale fattore viene attribuito un valore di 2/10 della scala di Borg per entrambi gli arti.

TASK C: Fustellatura risvolti e margini

Il peso della pressa da azionare per la fustellatura è notevole considerando soprattutto il fatto che questa, in posizione di riposo, deve essere tirata verso la posizione di lavoro unicamente con il braccio destro. Carla perciò necessita di utilizzare la forza delle braccia per posizionarla correttamente, azionarla facendo pressione su due pulsanti posti sopra le maniglie di controllo tramite i pollici, spingerla verso il piano su cui poggiano le fustelle e i tessuti ed infine riposizionata spingendola verso l'esterno del piano di lavoro. E' stato riferito, per l'effettuazione di questa sequenza di azioni, un valore di sforzo percepito pari a 5/10 della scala di Borg, per entrambi gli arti.

Un'alternativa per capire quali distretti e per quale percentuale di tempo questi siano maggiormente sollecitati è quella di effettuare un'analisi strumentale che porti a dei risultati più oggettivi.

Per questo motivo è stata effettuata un'analisi cinematica sincronizzata ad una analisi di elettromiografia di superficie di alcuni gruppi muscolari di Carla durante l'effettuazione dei differenti compiti lavorativi da lei svolti.

La metodologia adottata ha previsto lo studio dei livelli di attivazione di 8 gruppi muscolari di Carla, scelti perché considerati essere maggiormente coinvolti nel particolare compito lavorativo: in particolare si sono posizionate coppie di elettrodi di superficie su:

1) Estensori del carpo dx
2) Flessori del carpo dx
3) Bicipite brachiale dx
4) Adduttore del pollice dx
5) Trapezio superiore dx
6) Deltoide anteriore dx
7) Deltoide medio dx
8) Tricipite laterale dx

In seguito della calibrazione dello strumento che consta nell' acquisizione delle Massime Contrazioni Volontarie dei singoli muscoli, con 5 secondi di tenuta della contrazione isometrica

e nell' acquisizione del segnale di riposo corrispondente al tono muscolare in sede di ambulatorio infermieristico, sono state effettuate le analisi dell'attivazione muscolare inerente i distretti muscolari selezionati, direttamente sul luogo di lavoro

I risultati di queste registrazioni di elettromiografia di superficie, espressi in % della MVC (% della massima contrazione volontaria) per ciascun muscolo analizzato, vanno considerati come preliminari e puramente descrittivi in quanto, in questo primo studio sperimentale si e' analizzato un solo soggetto.

Nonostante questo, i risultati sembrano innanzitutto comportare la fattibilità dello studio, nonostante le difficoltà indotte dalla situazione di lavoro reale, e comunque mostrano I livelli di attività muscolare per il particolare soggetto analizzato e come questi si modifichino a seconda del particolare momento lavorativo.

Nelle figure successive vengono riportati i dati grezzi acquisiti durante lo svolgimento delle tre mansioni lavorative.

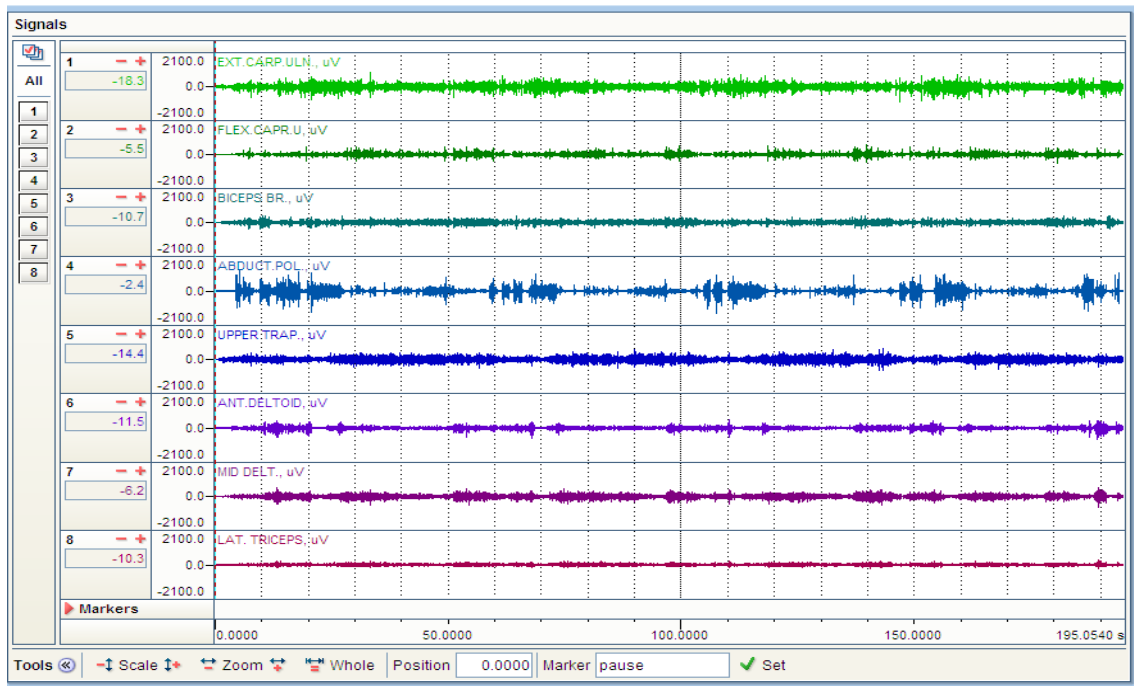



Fig.18.5 Elettriomiografia registrata durante attività di scarnitura tele

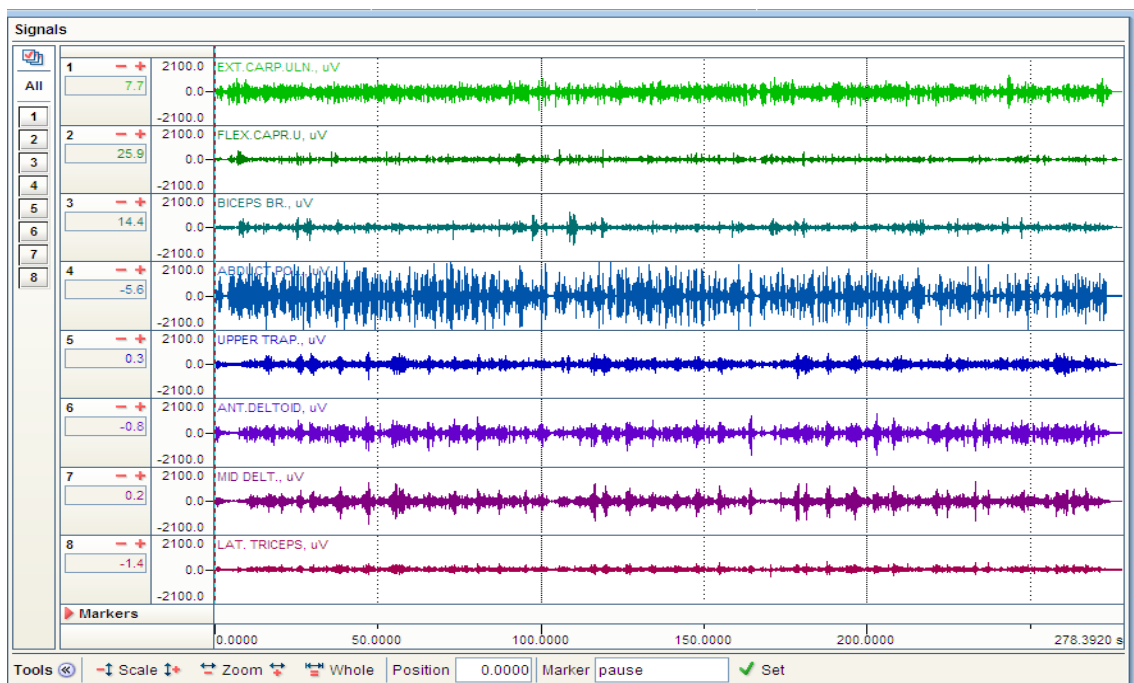



Fig.18.6 Elettriomiografia registrata durante attività di accoppiamento tele

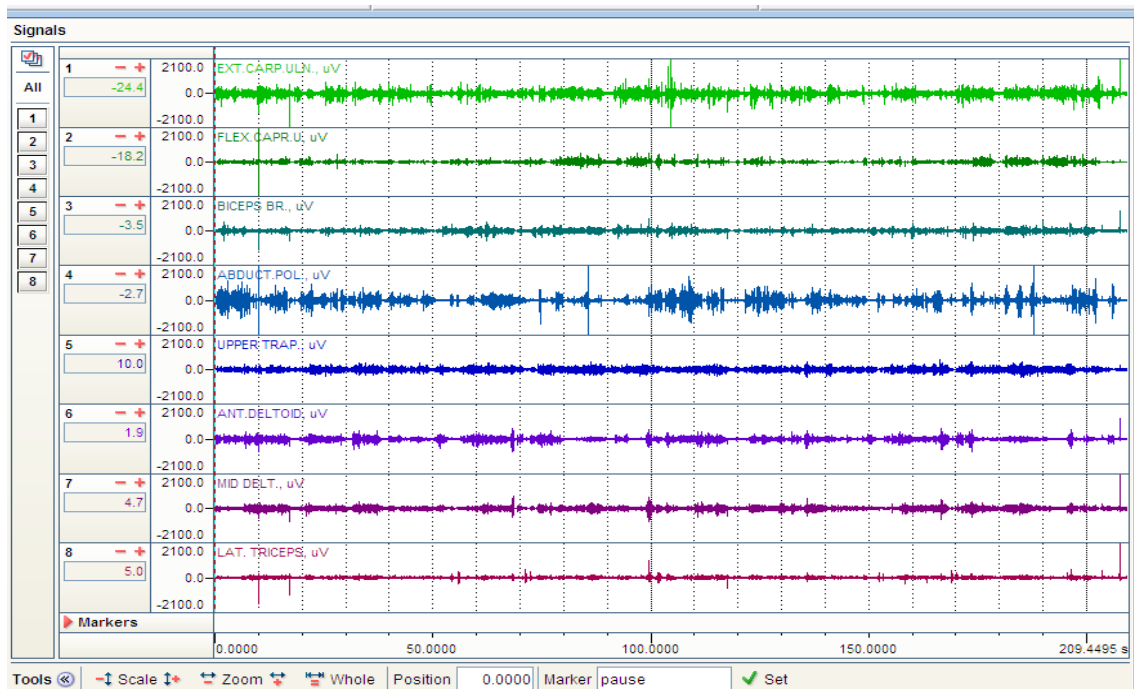



Fig.18.7 Elettriomiografia registrata durante attività di fustellatura tele e risvolti margini

Tramite metodo APDF (amplitude probability distribution function - Jonsson, 1978) vengono calcolati per ciascun muscolo i profili di carico sui periodi di tempo registrati durante lo specifico compito lavorativo dinamico ed espressi in percentuale della massima contrazione volontaria.

La funzione di probabilità di ampiezza della distribuzione, APDF, viene calcolata per poi ottenere la funzione cumulativa di probabilità ed estrarre parametri standard indicativi del livello di attivazione.

E' possibile estrapolare inoltre il massimo valore di attivazione raggiunto durante la registrazione.

Fig.18.8 Metodo APDF amplitude probability distribution function,(Jonsson B., 1978)

Il 10-mo percentile della funzione viene definito 'livello di carico statico', il 50-esimo percentile, 'livello di carico medio' e il 90-esimo percentile 'livello di carico di picco'. Jonsson suggerì limiti per ciascun livello di carico in caso di lavoro continuativo: Il 90-esimo percentile (picco) non dovrebbe superare il 50-70% della MVC. Il 50-esimopercentile (dinamico, anche riferito da Jonnsson come livello medio) non dovrebbe superare il 10-14% MVC, ed infine, il 10° percentile (statico) non dovrebbe eccedere il 2-5% MVC.

I più recenti standard però (EN 1005-5 e ISO 11228.3) indicano già la presenza di rischio quando siano presenti valori di forza interna uguali o superiori al 50%MVC per almeno il 10% del tempo.

Tali livelli vengono superati per il compito di ‘Scarnitura’ e ‘Fustellatura’ da trapezio superiore per quanto riguarda i livelli di carico statico e dinamico. Raggiungono valori moderati ma comunque importanti poiché mantenuti per lunghi periodi di tempo anche i livelli di picco dell’adduttore del pollice

Tali livelli vengono inoltre superati per il compito di ‘Accoppiamento tele’ da adduttore del pollice, trapezio superiore e deltoide medio per quanto riguarda il livello di carico dinamico e di picco.

Si può concludere che, per l’effettuazione di tali compiti, i giudizi di forza espressi globalmente per tutto l’arto superiore ed in maniera soggettiva da Carla, siano quantificabili tramite elettromiografia di superficie come importanti e potenzialmente rischiosi per spalle,e mano come si evince dai risultati in termini di attivazione del trapezio superiore (oltre i limiti raccomandati sia per quanto riguarda livelli di carico statico, dinamico e per un compito anche di picco e adduttore del pollice (oltre i limiti raccomandati per quanto riguarda i livelli di carico di picco). Questo può ricondursi per quanto riguarda le spalle alla necessità di lavorare su ripiani troppo alti che comportano il mantenimento delle braccia senza appoggio per gran parte del tempo e alla mano per l’utilizzo di forbici non ergonomiche o per la necessità di utilizzare fine manualità delle dita ad alta frequenza di azione.

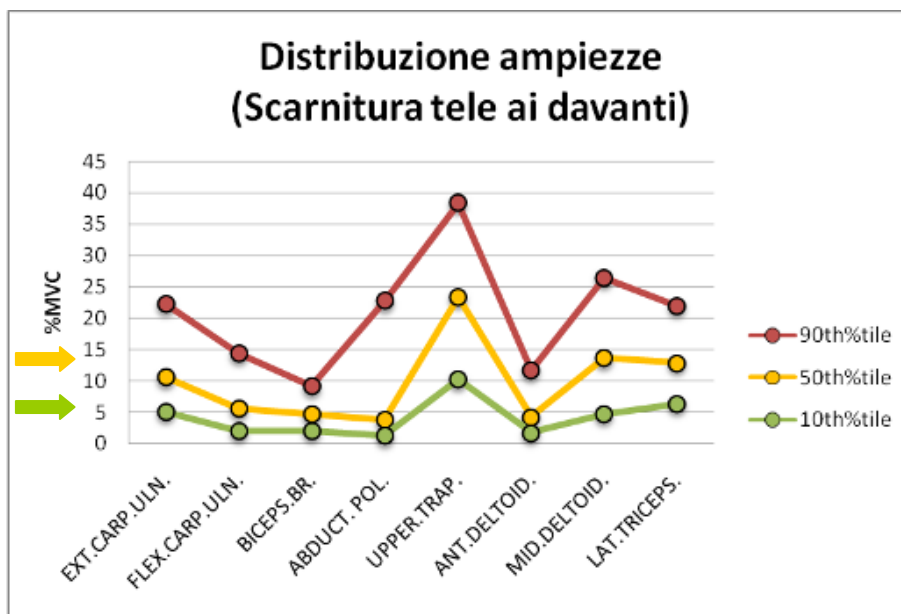



Fig.18.9

Grafico dei livelli di carico individuati dalla funzione APDF per il compito ‘Scarnitura tele ai davanti’, in verde il ‘livello di carico statico’ (10-th percentile), in giallo “livello di carico medio” (50-th esimo percentile) ed in rosso il livello di carico di picco (90-th percentile). Le frecce verdi rosse e gialle in ordinata indicano i valori massimi consigliati per ciascun livello. Tali livelli vengono superati per il compito di scarnitura da trapezio superiore per quanto riguarda il livello di carico statico e dinamico.

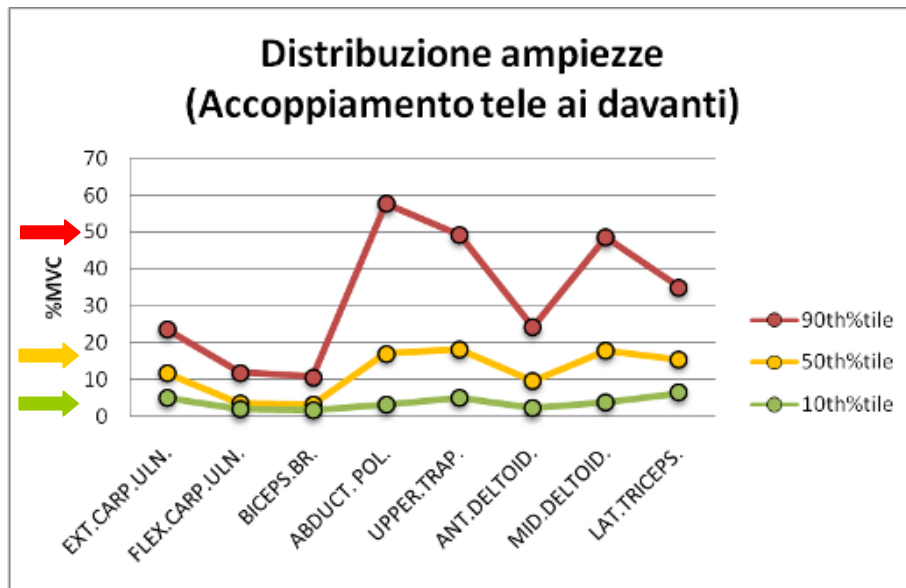



Fig.18.10

Grafico dei livelli di carico individuati dalla funzione APDF per il compito 'Accoppiamento tele ai davanti', in verde il 'livello di carico statico' (10-th percentile), in giallo "livello di carico medio" (50-th esimo percentile) ed in rosso il livello di carico di picco (90-th percentile). Le frecce verdi rosse e gialle in ordinata indicano i valori massimi consigliati per ciascun livello. Tali livelli vengono superati per il compito di 'Accoppiamento tele' da adduttore del pollice, trapezio superiore e deltoide medio per quanto riguarda il livello di carico dinamico e di picco.

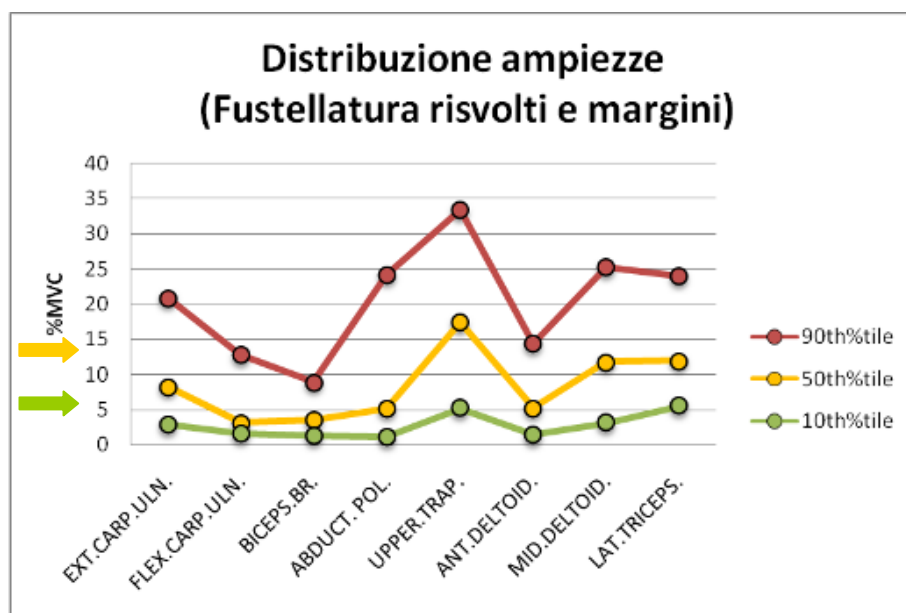



Fig.18.11

Grafico dei livelli di carico individuati dalla funzione APDF per il compito 'Fustellatura risvolti e margini', in verde il 'livello di carico statico' (10-th percentile), in giallo "livello di carico medio" (50-esimo percentile) ed in rosso il livello di carico di picco (90-th percentile). Le frecce verdi rosse e gialle in ordinata indicano i valori massimi consigliati per ciascun livello. Tali livelli vengono superati per il compito di 'Fustellatura' da trapezio superiore per quanto riguarda il livello di carico statico e medio.

Frequenza di azione

TASK A: Scarnitura tele

Per l'effettuazione di tale mansione si osserva una frequenza di azione per la mano destra molto alta, superiore alle 70 azioni al minuto elevata anche per la sinistra, circa 60 azioni al minuto. Osservando i punteggi proposti dalla check-list Ocra, è valido assegnare a tale fattore di rischio rispettivamente un punteggio di 10 e 8. anche se non concorre alla determinazione del punteggio bisogna comunque tenere in considerazione il costante mantenimento in presa statica delle forbici.

Tabella 18.3

Frequenza di azione durante attività di scarnitura tele

LA FREQUENZA DELLE AZIONI TECNICHE NELLO SVOLGERE I CICLI	
AZIONI TECNICHE DINAMICHE	
0	i movimenti delle braccia sono lenti con possibilità di frequenti interruzioni (20 azioni/minuto);
1	i movimenti delle braccia non sono troppo veloci (30 az/min o un'azione ogni 2 secondi) con possibilità di brevi interruzioni;
3	i movimenti delle braccia sono più rapidi (circa 40 az/min) ma con possibilita' di brevi interruzioni;
4	i movimenti delle braccia sono abbastanza rapidi (circa 40 az/min), la possibilità di interruzioni e' più scarsa e non regolare;
6	i movimenti delle braccia sono rapidi e costanti (circa 50 az/min) sono possibili solo occasionali e brevi pause;
8	i movimenti delle braccia sono molto rapidi e costanti. la carenza di interruzioni rende difficile tenere il ritmo (60 az/min);
10	frequenze elevatissime (70 e oltre al minuto), non sono possibili interruzioni;
AZIONI TECNICHE STATICHE	
2,5	è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 2/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione;
4,5	è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 3/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione.

FREQUENZA	DX	10	SX	8

TASK B: Accoppiamento tele

Per l'accoppiamento delle tele ai davanti della giacche si osserva un frequenza di azione molto elevata per entrambi gli arti, in particolare circa 60 azioni al minuto per la mano sinistra e circa 70 azioni al minuto per la mano destra. Osservando i punteggi proposti dalla check-list Ocra, è valido assegnare a tale fattore di rischio rispettivamente un punteggio di 10 e 8.

Tabella 18.4

Frequenza di azione durante attività di accoppiamento tele

LA FREQUENZA DELLE AZIONI TECNICHE NELLO SVOLGERE I CICLI	
AZIONI TECNICHE DINAMICHE	
0	i movimenti delle braccia sono lenti con possibilità di frequenti interruzioni (20 azioni/minuto);
1	i movimenti delle braccia non sono troppo veloci (30 az/min o un'azione ogni 2 secondi) con possibilità di brevi interruzioni;
3	i movimenti delle braccia sono più rapidi (circa 40 az/min) ma con possibilita' di brevi interruzioni;
4	i movimenti delle braccia sono abbastanza rapidi (circa 40 az/min), la possibilità di interruzioni e' più scarsa e non regolare;
6	i movimenti delle braccia sono rapidi e costanti (circa 50 az/min) sono possibili solo occasionali e brevi pause;
8	i movimenti delle braccia sono molto rapidi e costanti. la carenza di interruzioni rende difficile tenere il ritmo (60 az/min);
10	frequenze elevatissime (70 e oltre al minuto), non sono possibili interruzioni;
AZIONI TECNICHE STATICHE	
2,5	è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 2/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione;
4,5	è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 3/3 del tempo ciclo o del periodo di

	osservazione.

FREQUENZA DX 10 SX 8

TASK C: Fustellatura risvolti e margini

Dall'osservazione di un ciclo lavorativo completo si evince una frequenza di azione non estremamante elevata per entrambi gli arti, ovvero di circa 40 azioni al minuto sia per l'arto destro che per il sinistro. Osservando i punteggi proposti dalla check-list Ocra, è valido assegnare a tale fattore di rischio un punteggio di 4.

Tabella 18.5

Frequenza di azione durante attività di fustellatura e risvolti margini

LA FREQUENZA DELLE AZIONI TECNICHE NELLO SVOLGERE I CICLI	
	AZIONI TECNICHE DINAMICHE
0	i movimenti delle braccia sono lenti con possibilità di frequenti interruzioni (20 azioni/minuto);
1	i movimenti delle braccia non sono troppo veloci (30 az/min o un'azione ogni 2 secondi) con possibilità di brevi interruzioni;
3	i movimenti delle braccia sono più rapidi (circa 40 az/min) ma con possibilita' di brevi interruzioni;
4	i movimenti delle braccia sono abbastanza rapidi (circa 40 az/min), la possibilità di interruzioni e' più scarsa e non regolare;
6	i movimenti delle braccia sono rapidi e costanti (circa 50 az/min) sono possibili solo occasionali e brevi pause;
8	i movimenti delle braccia sono molto rapidi e costanti. la carenza di interruzioni rende difficile tenere il ritmo (60 az/min);
10	frequenze elevatissime (70 e oltre al minuto), non sono possibili interruzioni;
	AZIONI TECNICHE STATICHE
2,5	è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 2/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione;
4,5	è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 3/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione.

FREQUENZA DX 4 SX 4

<u>*Fattori complementari*</u>

TASK A: Scarnitura tele

Un ulteriore fattore di rischio individuato su tale postazione può ritrovarsi tra i fattori complementari, in particolare si osserva che il lavoro richiede l'utilizzo di attrezzi che comportano compressione sulle strutture muscolo tendinee, ovvero le forbici e lo scarnitore . Pertanto la check-list OCRA assegna a tale fattore un valore di due punti per l'arto destro.

	FATTORI FISICI
2	vengono usati per più della metà del tempo guanti inadeguati alla presa richiesta dal lavoro da svolgere (fastidiosi, troppo spessi, di taglia sbagliata,).
2	sono presenti movimenti bruschi o a strappo o contraccolpi con frequenze di 2 al minuto o più
2	sono presenti impatti ripetuti (uso delle mani per dare colpi) con frequenze di almeno 10 volte/ora
2	sono presenti contatti con superfici fredde (inf.a 0 gradi) o si svolgono lavori in celle frigorifere per più della metà del tempo.
2	vengono usati strumenti vibranti o avvitatori con contraccolpo per almeno 1/3 del tempo.
	Attribuire un valore 4 in caso di uso di strumenti con elevato contenuto di vibrazioni (es.: martello pneumatico; mole flessibili ecc.) quando utilizzati per almeno 1/3
2	vengono usati attrezzi che provocano compressioni sulle strutture muscolo tendinee (verificare la presenza di arrossamenti, calli , ecc.. sulla pelle).
2	vengono svolti lavori di precisione per più della metà del tempo (lavori in aree inferiori ai 2 -3 mm.) che richiedono distanza visiva ravvicinata.
2	sono presenti più fattori complementari (quali:...) che considerati complessivamente occupano più della metà del tempo
3	sono presenti uno o più fattori complementari che occupano quasi tutto il tempo (quali...........................)
	FATTORI ORGANIZZATIVI
1	ritmi di lavoro sono determinati dalla macchina ma esistono zone "polmone" per cui si può accelerare o decelerare il ritmo di lavoro.
2	i ritmi di lavoro sono completamente determinati dalla macchina

COMPLEMENTARI DX **2** SX **0**

Fig. 18.12 Fattori complementari per scarnitura tele

Per il *TASK B: Accoppiamento tele* e il *TASK C: Fustellatura risvolti e margini n*on si osservano fattori complementari .

Analisi ambientale

Come descritto nei paragrafi precedenti, Carla lavora in diverse postazioni all'interno del reparto. Le postazioni si trovano in un'area ristretta del reparto e, a parte quella di fustellatura/tranciatura , non necessitano di strumentazioni particolari. Molto spesso le lavorazioni dei tessuti vengono effettuate su semplici banconi da lavoro utilizzando specifici strumenti come forbici e attrezzi per la scarnitura con cui vengono eliminati i fili eccedenti, risultato di precedenti cuciture.

Gli spazi tra le postazioni risultano essere ristretti e abbastanza congestionati e, pur permettendo il passaggio e lo svolgimento delle attività di lavorazione, andrebbero ampliati per garantire maggior comfort. L'illuminazione dei banconi da lavoro è affidata a gruppi illuminanti al neon e non viene previsto l'utilizzo di alcuna lampada direttamente sul bancone da lavoro. In alcuni casi, dunque, l'illuminazione risulta scarsa.

Vengono ora presentate le descrizioni delle due postazioni utilizzate per la mansione di scarnitura /accoppiamento tele e per la fustellatura dei risvolti e margini.

Soluzione attuale TASK A e TASK B – Scarnitura tele e accoppiamento tele

Il bancone da lavoro utilizzato per la scarnitura delle tele e per l'accoppiamento dei davanti è costituito da una struttura con piedini regolabili in modo da permettere l'adattabilità alla statura di diverse operatrici. La regolazione del piano, però, non può essere fatta velocemente poiché non è previsto alcun tipo di sistema di regolazione con leve o dispositivi di sollevamento. Il tavolo da lavoro ha notevoli dimensioni in quanto i tessuti vi devono essere disposti sopra e maneggiati in piano. Le dimensioni sono indicativamente di 200 cm di larghezza per 150 cm di profondità e il piano di lavoro si trova ad un altezza di circa 110 cm. Per lo svolgimento di queste mansioni non viene previsto l'utilizzo di una sedia e Carla rimane tutto il tempo in piedi.

Soluzione attuale TASK C – Fustellatura risvolti e margini

La postazione per la fustellatura dei risvolti e dei margini prevede l'utilizzo di un sistema di tranciatura del tutto identico a quello illustrato per il caso studio di Sonia. Il bancone di lavoro si trova a 110 cm da terra e dietro è posizionata la pressa che viene fatta ruotare e azionata sui telai per la tranciatura delle tele. Anche il sistema di azionamento è del tutto identico e prevede la pressione simultanea di entrambe le manopole di controllo. I telai utilizzati per la fustellatura hanno dimensioni variabili a seconda delle parti da tagliare e vengono disposti su di un grosso scaffale posto alla sinistra del bancone.

18.3. Analisi del funzionamento e della disabilità

Sulla base di questa analisi si evince che la situazione di Carla nel suo contesto lavorativo attuale – in relazione alle attività lavorative svolte e all'ambiente di lavoro – è caratterizzata (secondo i codici ICF):

1) dalle seguenti menomazioni a livello di funzioni corporee:

- Funzioni mentali: lieve menomazione nella funzione del livello di energia (b1300).
- Funzioni sensoriali e del dolore: lieve menomazione nella funzione di dolore in una parte del corpo (b2801), nella funzione di dolore all'arto superiore (b28014); media menomazione nella funzione della vista (b212) e nelle sensazioni associate all'occhio e alle strutture adiacenti (b220) e dolore alle articolazioni (b28016).

- Neuro-muscoloscheletriche e correlate al movimento: lieve menomazione nella mobilità di diverse articolazioni (b7101), nella stabilità di una singola articolazione (b7151) e nella forza dei muscoli di un arto (b7301).

2) dalle seguenti menomazioni a livello di strutture corporee:

- Occhio, orecchio e strutture correlate: media menomazione nella struttura del bulbo oculare (s220).
- Strutture correlate al movimento: media menomazione nella struttura delle ossa della regione del collo (s7102), delle articolazioni della regione del capo e del collo (s7103), dell'articolazione del polso (s73011) e della colonna vertebrale cervicale (s76000).

3) dalle seguenti limitazioni di performance nei seguenti fattori di attività e partecipazione:

- Mobilità: lieve limitazione nel sollevare (d4300), nel portare con le mani (d4301), nel portare con le braccia (d4302), nel raccogliere (d4400), nel lasciare (d4403), nel tirare (d4450), nello spingere (d4451) e nell'afferrare (d4455); media limitazione nell'afferrare (d4401), nel manipolare (d4402), nel girare o esercitare torsioni delle mani o delle braccia (d4453) e nell'afferrare (d4455).

4) Dai seguenti fattori contestuali ambientali così suddivisi:

- Prodotti e tecnologia: medio facilitatore - prodotti e tecnologia generali per la mobilità e il trasporto in ambienti est. e int. (e1200), prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350), prodotti e tecnologia di assistenza per il lavoro (e1351).
- Ambiente naturale e cambiamenti ambientali effettuati dall'uomo: lieve barriera - qualità dell'aria in luoghi chiusi (e 2600), media barriera intensità della luce (e2400), qualità della luce (e2401); grave barriera, intensità del suono (e2500) e qualità del suono (e2501).
- Relazioni e sostegno sociale: moderato facilitatore - amici (e320), conoscenti,colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e325), persone in posizione di autorità (e330), persone che forniscono aiuto o assistenza (e340).
- Atteggiamenti: moderato facilitatore - atteggiamenti individuali degli amici (e420), atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e425), atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza (e440); elevato facilitatore - atteggiamenti individuali di persone in posizioni di autorità (e430).
- Servizi, sistemi e politiche: moderato facilitatore - servizi, sistemi e politiche di trasporto (e540) elevato facilitatore - servizi, sistemi e politiche per il lavoro (e590).

18.4. Valutazione del rischio

Per le singole postazioni postazione di lavoro di Sonia si è rilevata presenza di esposizione a rischio da sovraccarico biomeccanico per gli arti superiori da presente ad elevato per entrambi gli arti.

In questo caso però il punteggio globale di rischio, deve essere mediato in proporzione ai tempi di svolgimento di ciascuno dei compiti, per cui secondo la formula della check-list Ocra che prende in considerazione l' esposizione per più compiti ripetitivi,

Indice di rischio= { (a x Pa) + (punt b. x % Pb) +… (punt z. x % Pz) } x fattore moltiplicativo

dove: a, b,…, z sono gli indici di rischio calcolati per i singoli compiti lavorativi effettuati
Pa, Pb,…Pz, sono le percentuali di tempo per cui i differenti compiti vengono svolti durante il turno
fattore moltiplicativo = 1 (poiché la durata complessiva del turno rimarrebbe invariata)

si evince globalmente un valore di rischio di 30 per l'arto destro e 16 per l'arto sinistro, quindi, 'rischio elevato' per l'arto destro e rischio presente per l'arto sinistro.

La necessità di intervento però, osservando i singoli punteggi dei fattori concorrenti dovrebbe far porre l'attenzione progettuale sui fattori evidenzianti la necessità di utilizzare elevata forza delle braccia e delle mani, evidenziata anche tramite emg di superficie, elevata frequenza di azione che comporta continue prese in pinch e movimenti incongrui dell'articolazione del polso.

Da tenere comunque in considerazione il fatto che la postura statica in piedi con le braccia quasi ad altezza delle spalle ed il collo in flessione a causa dell'altezza del banco di lavoro e della contemporanea necessità di precisione, comportano un rischio sia per l'articolazione delle spalle, sia per il distretto cervicale.

18.5. Riprogettazione del posto di lavoro

Dopo aver illustrato le analisi effettuate per descrivere le attività lavorative e individuare i fattori di rischio ad esse connesse verranno ora presentate le soluzioni progettuali elaborate. Il focus della riprogettazione è incentrato su tre differenti livelli:

- Individuale; progettazione della nuova postazione di lavoro di Carla e individuazione di possibili tecnologie assistive, utili al raggiungimento di un maggior comfort di interazione lavorativa
- Ambientale; studio di un nuovo lay-out dispositivo degli spazi e degli arredi del reparto in cui è collocata la postazione di Carla al fine di migliorarne l'accessibilità e la qualità ambientale.
- Organizzativo

Postazione di lavoro individuale

La riprogettazione delle due differenti postazioni di lavoro comporta diversi livelli di modifica. Mentre per il bancone utilizzato per la scarnitura e l'accoppiamento tele non vi sono sostanziali e onerose modifiche e adattamenti da realizzare, diversa la situazione per la progettazione della postazione per la fustellatura, per la quale si rimanda nello specifico al caso studio di Sonia.

Scarnitura e accoppiamento tele

Utilizzando lo stesso bancone per due tipologie di attività si deve far sì che lo stesso piano di lavoro possa essere utilizzato in differenti modi. Si prevede che la fase di scarnitura, infatti, possa essere fatta in posizione seduta, in modo da dare sollievo biomeccanico al rachide, dato che attualmente Carla lavora tutto il giorno in piedi. In questo senso andrebbe prevista una posizione ribassata del piano ad un'altezza di circa 75 cm. Il sistema di regolazione dell'altezza può essere previsto con leve o altro sistema e si può prevedere l'intervento di Carla e una sua collega per l'innalzamento del piano fino ai 110 cm di altezza necessari per svolgere la mansione di accoppiamento in piedi.

Fustellatura risvolti e margini

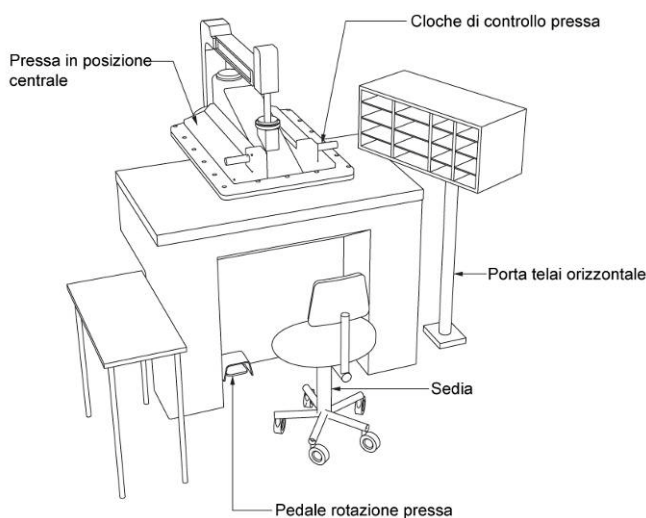



Fig. 18.13 Postazione fustellatura progettata

Fig. 18.14 Forbici ergonomiche

In figura 18.13 viene riportato lo schema di riprogettazione della pressa utilizzata da Carla, attualmente in piedi. Il macchinario è stato modificato in modo che si possa utilizzare in posizione seduta e senza dover azionare e spostare le pressa con la forza delle braccia. Per maggiori dettagli in merito alle considerazioni fatte in fase di progetto si rimanda al caso studio di Sonia.

Attrezzature

Per quanto riguarda le attrezzature bisogna far presente che le forbici utilizzate da Carla presentano gravi carenze dal punto di vista ergonomico e che per questo sono state artigianalmente modificate da lei stessa con scarso risultato. Nell'immagine in fig. 8.14 viene riportato un modello indicativo di forbici con impugnatura in materiale plastico che possono essere utilizzate riducendo le ripercussioni a livello articolare della mano e del polso. Logico che alcuni aspetti negativi per la salute dell'operaia dipendano anche dalla mansione stessa e dall'attività continua del taglio a mano.

Aspetti ambientali

Come già accennato gli spazi all'interno del reparto sono spesso congestionati e ridotti. È necessario, dunque, ridisporre le postazioni in modo che gli spostamenti siano più agevoli e per garantire maggior sicurezza nelle attività lavorative. All'interno dei reparti, inoltre, è necessario ridurre il rumore generato dai macchinari di maggiori dimensioni inserendoli in moduli di insonorizzazione e prevedendo l'installazione di pareti divisorie in materiale fonoassorbente.

Organizzazione del lavoro

L'analisi dell'organizzazione della giornata lavorativa di Sonia aveva portato ad attribuire un punteggio di 0/10 per il fattore "tempo di recupero" della check-list OCRA, per le considerazioni inerenti al numero di pause, alla loro durata e distribuzione nel tempo: in particolare, 7 pause strutturate della durata di 8 minuti ciascuna a intervalli di 1 ora. Il problema è che queste pause non vengono poi in realtà effettuate dall'operaia a causa delle necessità di produzione, di conseguenza, al fattore di rischio RECUPERO andrebbe comunque attribuito un valore di entità elevata.

Per ottenere davvero il punteggio di 0/10 andrebbe effettuato quindi un intervento formativo alla operaia, attraverso il quale renderla a conoscenza della gravità delle patologie a cui potrebbe andare incontro effettuando il proprio compito senza effettuare le pause impostate correttamente dall'azienda.

Un altro intervento di tipo organizzativo potrebbe trovarsi nella effettuazione di 'rotazione' su differenti mansioni che però a differenza di quelle su cui già Carla ruota, implichino un recupero per le articolazioni maggiormente sollecitate. Nel caso in esame infatti, sebbene Carla svolga più compiti lavorativi, questi comportano un sovraccarico biomeccanico alle medesime articolazioni, in particolare mani e polsi. Esistono all'interno dell'azienda altri compiti meno impegnativi per questi distretti come ad esempio la cucitura a macchina, che tra l'altro possono essere svolti in posizione seduta. Di conseguenza una soluzione progettuale di tipo organizzativo potrebbe essere quella di far alternare a Carla un lavoro come quelli visti precedentemente per una parte del turno e un compito come quello della cucitura a macchina nella restante parte del turno.

Aspetti economici del riadattamento del posto di lavoro

Per le modifiche necessarie da apportare alla postazione di lavoro di Sonia è previsto l'intervento della squadra di meccanici interni all'azienda. Come in altri casi illustrati, in cui il riadattamento della

postazione viene affidato a dipendenti dell'azienda, è possibile fare una stima per difetto dei costi necessari rispetto all'eventualità di farli realizzare da aziende e tecnici esterni.

Le modifiche meccaniche e tecniche della tranciatrice prevedono l'implementazione di un sistema meccanico/pneumatico di movimentazione e l'inserimento di comandi a cloche per l'azionamento della pressa. Il primo intervento prevede la realizzazione di automazioni semplici ma comunque appositamente realizzate che possono prevedere diverse ore lavorative e implicano l'acquisto e la messa in opera di diverso materiale tecnico. I comandi della pressa, invece, possono essere acquistati e montati senza problemi modificando o implementando le schede elettroniche a cui vengono collegate.

Tabella 18.6

Preventivo postazione.

PREVENTIVO SPESA PER POSTAZIONE INDIVIDUALE		
DESCRIZIONE	**QUANT.**	**COSTO**
Modifica macchinario pressa	1 pz.	**4000 €**
Tavolino	1 pz.	**- €**
modifica porta telai tranciatura	1 pz.	**- €**
Forbici sartoria ergonomiche	1 pz.	**80 €**
TOTALE		**4080 €**

18.6. Valutazione prospettica dei risultati

Nella messa in opera del progetto si prevede che i fattori di rischio, le barriere e le limitazioni funzionali si modifichino. Di seguito si riportano le tabelle riassuntive dei valori di rischio individuati prima e dopo la riprogettazione allo scopo di mettere in luce i punti su cui lavorare per ottenere un abbassamento di tutti i fattori considerati. In particolare si ottiene un controllo sui fattori di rischio connessi alla sollecitazione eccessiva dell'apparato muscolo scheletrico (vedi tabella 18.7) e ai domini ICF di attività e partecipazione e fattori ambientali.

Si è deciso di adottare un sistema di valutazione del fattore di rischio di contrarre una patologia per il sistema muscolo scheletrico calcolato attraverso check-list Ocra e analisi elettromiografica di superficie attraverso una scala di 5 livelli: rischio assente, lieve , medio, elevato, completo; per semplificare il processo di messa in luce dei punti su cui agire a breve o a lungo termine in fase di ipotesi progettuale.

Per quanto riguarda la valutazione della relazione tra rischio lavorativo e posture statiche assunte si è fatto riferimento alle normative EN 1005-4/2004'Evaluation of working postures and movements in relation to machinery' e iso11226-Evaluation of static working postures.

Tabella 18.7

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per l'apparato muscolo scheletrico: confronto dei giudizi sui fattori pre e post progettazione. Si evidenziano quali fattori di rischio sono stati considerati, a quale fonte si è attinto per la loro individuazione, quale peso è stato attribuito a ciascuno di questi ed in breve la motivazione su tale giudizio prima e dopo la riprogettazione.

Fattori di rischio considerati	**Strumento o documento consultato**	**Giudizio fattore PRE-PROG**	**Giudizio fattore POST-PROG**	**Motivazioni principali PRE-PROG**	**Motivazioni principali POST-PROG**	⊕
Orario di lavoro	D.Lgs. 81/08	**Lieve**	**Lieve**	480 minuti: 8 ore al giorno		

Organizzazione del lavoro e tempi di recupero	Check-list OCRA	**Elevato**	**Assente**	Prevista una pausa di 8 minuti ogni ora ma tale pausa non viene sfruttata per portarsi avanti o aiutare le colleghe di reparto rimaste indietro nella produzione. 80-87% ‘ scarnitura tele ai davanti’ 15% del tempo, ‘accoppiamento tele ai davanti’ 7% del tempo, ‘fustellatura risvolti e margini’ Rotazione su tre compiti che però implicano i sovraccarico delle medesime articolazuioni	Intervento formativo all’operaia riguardante informativa sui benefici che tali pause apporterebbero allo stato di salute di modo da rendere consapevole l’operaia dei rischi indotti dal non utilizzo di tali interruzioni. Rotazione su due o più mansioni che implichino un differente utilizzo delle articolazioni degli arti superiori e una differente postura della parte inferiore del corpo per un recupero intrinseco al tempo di lavoro.	☺
Postura incongrua	Check-list OCRA EN 1005-4/2004 ISO11226	**Elevato**	**Medio**	Manualità fine per maneggiare i tessuti o gli strumenti (forbici, scarnitore) comporta prese in pinch e flesso estensioni, deviazioni ulnare e radiale del polso. Braccia mantenute quasi ad altezza delle spalle per più della metà del tempo per piano di lavoro alto.	Manutenzione degli strumenti, appoggio di questi quando non necessario tenerli in mano, diminuendo i tempi dei presa statica. Abbassamento del piano di lavoro.	☺
				Lavoro in piedi per tutta la durata del turno a causa della necessità di utilizzo di forza nel maneggiare la pressa o precisione nel maneggiare tessuti di grandi dimensioni.	Possibilità di lavorare da seduta grazie all’automatizzazione della pressa.	
				Flessione accentuata del Collo a causa della necessaria precisione nel disporre i telai sui tessuti.		
Forza	Check-list OCRA EN 1005-5 e ISO 11228.3 elettromiografia di superficie	**Elevato**	**Lieve**	Necessita’ di utilizzare la forza delle braccia per movimentare la pressa. Valore di sforzo percepito pari a 5/10 della scala di Borg, corrispondente a forza elevata. Valore di 8/10 durante l’utilizzo dell forbici. Livello di attivazione muscolare oltre i limiti raccomandati per spalle e mano (trapezio superiore e adduttore del pollice) sia per livelli di carico statico che dinamico che di picco.	Automatizzazione della movimentazione della pressa. Utilizzo di forbici ergonomiche Possibilità di appoggio delle braccia e abbassamnetoi del piano di lavoro.	☺

<u>Frequenza di azione</u>	Check-list OCRA	**Elevato**	**Elevato**	Frequenza di azione elevata per entrambi gli arti nei nello svolgimento delle mansioni che vengono effettuate per la maggior parte del tempo. Elevata ripetitività degli stessi gesti delle mani per un punteggio di stereotipia pari 3.	Aumentare il tempo di ciclo di una singola lavorazione: questo potrebbe non essere possibile per esigenze di produzione	
<u>Fattori complementari</u>	Check-list OCRA	**Elevato**	**Elevato**	Utilizzo continuo (80% del tempo) di forbici che comportano compressione sulle strutture muscolo tendinee (solo mano destra).		
<u>Fattori ambientali</u>		**Lieve**	**Lieve**	Spazi congestionati ed elevato rumore.	Riorganizzazione logistica degli spazi e delle disposizioni delle attrezzature di lavoro. Prevedere pannelli di in sonorizzazione e divisori tra i reparti.	☺

19. Domingo

19.1. Il protagonista

Domingo è un uomo di 34 anni; riporta una tenosinovite stenosante dei tendini adduttore lungo ed estensore breve del pollice della mano sinistra (malattia di De Quervain) e una lieve mancanza di forza dell'arto superiore sinistro. È alto 174 cm e pesa 70 Kg.

Da 11 anni lavora come conduttore di bus di linea a Barcellona, nel 1995 a causa di una ruota scoppiata durante il tragitto, il bus si ribalta e Domingo rimane in coma per 24 ore a causa di un ematoma interno alla testa. I postumi dell'incidente si manifestano ad oggi in una acquisita sindrome di De Quervain del pollice sinistro e una globale debolezza dell'arto sinistro non quantificabile tramite esami medici.

L'attività lavorativa

Domingo lavora per una compagnia dei trasporti pubblici di una grande città. Il suo lavoro consiste nel condurre il mezzo nelle tratte specifiche della sua linea. Oltre a guidare il pullman nel traffico deve anche tenere sotto controllo e gestire la salita e la discesa dei passeggeri, vendere i biglietti e, in caso sia necessario, deve provvedere ad assistere persone con disabilità nella salita e nella discesa tramite pedana di sollevamento. Il compito lavorativo maggiore è dunque quello della guida.

19.2. Analisi funzionale della mansione

Fig. 19.1 Domingo al lavoro

Per l'analisi del rischio della postazione in cui lavora Domingo ci si è avvalsi dei seguenti strumenti:

- Normativa per la valutazione delle posture e dei movimenti lavorativi in relazione alle macchine: EN 1005-Parte 4 per cui viene utilizzato il metodo RULA onde effettuare la valutazione della presenza di rischio.
- Normativa sulle raccomandazioni riguardanti i limiti di forza nelle operazioni relative le macchine: EN 1005 Parte 3 per cui viene utilizzato il metodo sperimentale dell'elettromiografia di superficie onde caratterizzare oggettivamente i livelli di attivazione muscolare dei distretti maggiormente interessati dal tipo di lavoro.

Analisi del sistema muscoloscheletrico in relazione all'attività

Organizzazione del lavoro

Questi lavoratori svolgono un turno della durata di 7 ore (dalle ore 9 alle ore 16,25) senza pause strutturate se non quelle al termine di ogni corsa. Queste però non sempre risultano possibili a causa

dei ritardi che possono accumularsi lungo il tragitto per il traffico o per la variabilità della quantità di passeggeri. Il numero di corse giornaliere (da capolinea a capolinea) è di sette al giorno.

Postura e movimento

Domingo passa molte ore in posizione seduta e statica. Il guidatore inoltre è soggetto a continui stress a livello cervicale a causa della necessità di controllare gli specchietti retrovisori, controllare che i passeggeri siano effettivamente saliti a bordo e sia quindi possibile chiudere le porte, e per ruotare il capo in modo da poter vendere i biglietti ai passeggeri bordo della vettura. Si notano infatti spesso torsioni del collo o del tronco soprattutto sul lato destro. Altro fattore da notare è l'impegno necessario per ruotare il volante di grosse dimensioni e abbastanza pesante da muovere, soprattutto nell'effettuazione di manovre ed inversioni di marcia ad inizio e fine corsa.

Nelle tabelle successive viene riportata l'analisi di questi fattori effettuata tramite metodo RULA per la valutazione di tali posture statiche assunte, anche in relazione alla frequenza di azione necessaria per il lavoro.

In particolare vengono valutati postura e movimento (azioni al minuto) dei distretti:

- Tronco: flessione o estensione, inclinazione laterale o torsione
- Braccia: flessione o estensione, adduzione o abduzione
- Testa e collo: linea di visione, flessione laterale o torsione
- Frequenza dei movimienti considerando come ciclo il periodo intercorrente tra due consecutive fermate di autobus.

Il metodo RULA (Rapid Upper-limb assessment) è uno strumento che permette di ottenere una stima del sovraccarico biomeccanico degli arti superiori e del collo di un compito lavorativo. Come gli stessi autori (Mc Atamney and Corlet, 1993) sottolineano, "*questo metodo è da utilizzare in un contesto di valutazione ergonomica generale*". Tale affermazione appare evidente dal fatto che "*l'output principale del metodo è quello di identificare la necessità di una analisi più approfondita del rischio con altri metodi*": è pertanto uno strumento di screening al pari di altre checklist. Il determinante di rischio fondamentale in questo metodo è rappresentato dalla postura. Questa riguarda l'arto superiore, il collo, il tronco e gli arti inferiori. I movimenti del corpo sono suddivisi in opportuni intervalli angolari. Tali intervalli sono numerati in modo che il numero 1 corrisponda all'intervallo di movimento o alla postura di lavoro in cui il fattore di rischio correlato è minimo. Numeri più alti sono assegnati agli intervalli di movimento che presentano posture più estreme, che indicano una crescita del rischio a carico della sezione considerata. Tutti i punteggi derivano da osservazioni tratte dalla letteratura.

Prima di effettuare la valutazione con questo metodo, è necessario osservare le posture assunte durante tutto l'intero ciclo di lavoro e, successivamente, scegliere quelle posture che vengono sistematicamente assunte per un periodo di tempo maggiore o quelle che appaiono più sfavorevoli.

Si tratta in sostanza di una scelta soggettiva del rilevatore che estrapola la postura da analizzare come fosse una istantanea del compito lavorativo analizzato.

Il punteggio della frequenza /staticità viene attribuito quando la postura analizzata viene mantenuta per almeno un minuto o quando viene ripetuta per almeno 4 volte nell'arco sempre di un minuto. Quando ricorrono queste condizioni, o singolarmente o in modo combinato, il punteggio relativo sarà pari a 1.

Fig. 19.1 Metodo RULA

Fig. 19.2 Schema per calcolo punteggio RULA

GRUPPO A	
a. **Braccia:** • Flesso-estensione • Elevazione, abduzione e appoggio	
b. **Avambraccio:** • Flessione • Incrocio linea media	
c. **Polsi:** • Flesso-estensione • Deviazione ulnare o radiale	
d. **Rotazione del polso:** • Range di torsione	

Fig. 19.3 Tabella per analisi delle posture con metodo RULA

Livelli di intervento

Globalmente si ottengono perciò un punteggio di 4 per il gruppo A e 7 per il gruppo B

Tabella 19.1

Scala dei punteggi e interpretazione postura.

Punteggio finale	Livello di attuazione	Interpretazione
1 o 2	**1**	**La postura è accettabile se non viene mantenuta per un lunghi periodi di tempo.**
3 o 4	**2**	La posture dei segmenti corporali possono essere fuori dai range di movimento accettabili: **necessità di una valutazione più dettagliata, alcuni interventi potrebbero essere necessari.**
5 o 6	**3**	Posture di lavoro fuori dai range di movimento accettabili: **necessità di realizzare uno studio dettagliato e correggere la postura il prima possibile.**
7	**4**	Posture setreme rispetto ai range di movimento: **necessità di realizzare uno studio dettagliato e correggere la postura immediatamente.**

Tabella 19.2

Punteggi assegnati rispetto segmenti corporei degli arti superiori.

Punteggio gruppo A		
Segmento corporeo	Punteggio postura	Punteggio addizionale
Braccio	3	1
Avambraccio	2	0
Polso	2	1
Rotazione del polso	1	0

Tabella 19.3

Punteggi assegnati rispetto segmenti corporei delle altre parti del corpo.

Punteggio gruppo B		
Segmento corporeo	Punteggio postura	Punteggio addizionale
Collo	4	1
Tronco	1	0
Gambe	1	0

Tabella 19.4

Valori di rischio per flesso-estensione del tronco

Tronco Flesso- estensione				
Zona	Postura statica	Movimento		Frequenza
		Bassa frequenza (<2/min)	Alta frequenza (≥ 2/min)	
1 (0-20°)	Accettabile	Accettabile	Accettabile	
2 (20-60°)	Accettabile con condizioni (vedere tabella 1.A)	Accettabile	Non accettabile	
3 (60° o >)	Non accettabile	Accettabile con condizioni (vedere tabella 1.C)	Non accettabile	
4 (< 0°)	Accettabile con condizioni (vedere tabella 1.B)	Accettabile con condizioni (vedere tabella 1.C)	Non accettabile	

Tabella 19.5

Valori di rischio per flessione laterale e torsione del tronco (EN 1005-4/2002)

Tronco Flessione laterale- torsione				
Zona	Postura statica	Movimento		Frequenza
		Bassa frequenza (<2/min)	Alta frequenza (≥ 2/min)	
1 (0-10°)	Accettabile	Accettabile	Accettabile	
2 (10 o >°)	Non accettabile	Accettabile con condizioni (vedere tabella 2 A)	Non accettabile	

Tabella 19.6

Valori di rischio per braccio sinistro (EN 1005-4/2002)

Braccio sinistro				
Zona	Postura statica	Movimento		Frequenza
		Bassa frequenza (<2/min)	Alta frequenza (≥ 2/min)	
1 (0-20° Flex-Abd)	Accettabile	Accettabile	Accettabile	2/min
2 (20-60° Flex-Abd)	Accettabile con condizioni (vedere tabella 3.A)	Accettabile	Accettabile con condizioni (vedere la tabella 3.C)	5/min
3 (60° o > Flex-Abd)	Non accettabile	Accettabile con condizioni (vedere tabella 3.B)	Non accettabile	
4 (Ext-Add)	Non accettabile	Accettabile con condizioni (vedere tabella 3.B)	Non accettabile	

Tabella 19.7

Valori di rischio per testa e collo, linea di visione (EN 1005-4/2002)

Testa e collo linea di visione				
Zona	Postura statica	Movimento		Frequenza
		Bassa frequenza (<2/min)	Alta frequenza (≥ 2/min)	
1 (0-40°)	Accettabile	Accettabile	Accettabile	6/min
2 (> -40° o >0°)	Non accettabile	Accettabile con condizioni (vedere tabella 4 A)	Non accettabile	4/min

Tabella 19.8

Valori di rischio per testa e collo, flessione laterale o torsione (EN 1005-4/2002)

Testa e collo flessione laterale o torsione				
Zona	Postura statica	Movimento		Frequenza
		Bassa frequenza (<2/min)	Alta frequenza (≥ 2/min)	
1 (0-10°) (45°rot)	Accettabile	Accettabile	Accettabile	5/min
2 (10° o >) (<45°rot)	Non accettabile	Accettabile con condizioni (vedere tabella 5 A)	Non accettabile	1/min

Forza

E' difficile quantificare lo sforzo necessario per compiere questa attività. È possibile intervistare più operatori riguardo allo sforzo soggettivamente percepito. Da queste indagini puramente osservazionali ma utili a definire un primo punteggio di rischio si evince che l'uso della muscolatura implica:

- per il gruppo A un punteggio di zero

- per il gruppo B un punteggio di 1 punto di postura statica

L'uso della forza implica:

- per il gruppo A un punteggio di zero
- per il gruppo B un punteggio di zero

PUNTEGGIO	0	1	2	3
DESCRIZIONE	*Nessuna resistenza o forza/ carico intermittente<2kg	* carico o forza intermittente compresa tra 2 e 10 kg	* Carico statico tra 2 e 10 kg * Carico o forza ripetuta compresa tra 2 e 10 kg	*Carico statico>10 kg * Carico o forza ripetuta >10 kg *Colpi o forze impulsive

Fig. 19.4 Scala dei punteggi della forza utilizzata

Un'alternativa per capire quali distretti ed in quale momento questi siano maggiormente sollecitati è quella di effettuare un'analisi strumentale che porti a dei risultati più oggettivi.

Per questo motivo è stata effettuata un'analisi cinematica sincronizzata ed una analisi di elettromiografia di superficie del guidatore in diversi momenti della sua reale giornata lavorativa.

La metodologia adottata ha previsto lo studio dei livelli di attivazione di 8 gruppi muscolari di Domingo, scelti perché considerati essere maggiormente coinvolti nel particolare compito lavorativo: in particolare si sono posizionate coppie di elettrodi di superficie su:

1) Sternocleidomastoideo dx
2) Sternocleidomastoideo sx
3) Trapezio superiore dx
4) Trapezio superiore sx
5) Deltoide anteriore dx
6) Pettorale dx
7) Erettori lombari dx
8) Erettori lombari sx

Fig. 19.5 Sequenze di applicazione elettrodi per elettromiografia

In seguito alla calibrazione dello strumento (che consta nell'acquisizione delle Massime Contrazioni Volontarie dei singoli muscoli, con 5 secondi di tenuta della contrazione isometrica e nell' acquisizione del segnale di riposo corrispondente al tono muscolare in sede di ambulatorio

infermieristico) sono state effettuate le analisi dell'attivazione muscolare inerente i distretti collo e arti superiori e rachide lombare direttamente sul luogo di lavoro tali registrazioni sono state effettuate in tre momenti della giornata:

INIZIO DEL TURNO, META' DEL TURNO, FINE TURNO

Sono state effettuate 6 acquisizioni della durata di 3 o 5 minuti sincronizzate alla videoregistrazione, in particolare :

- 2 acquisizioni (3 e 5 min) con inizio alle ore 9.30
- 2 acquisizioni (3 e 5 min) con inizio alle ore 13.30
- 2 acquisizioni (3 e 5 min) a fine turno con inizio alle ore 16.00

Le acquisizioni sono state effettuate su differenti tratti del tragitto del bus durante lo svolgersi del normale turno lavorativo con la compresenza dei passeggeri. Si riporta in figura approssimativamente il percorso effettuato dal bus e in quale parte del tragitto sono state effettuate le acquisizioni.

Fig. 19.6 Tragitto percorso e rilevamenti EMG
1a, 2a, 3a: 3 minuti emg e video sincronizzato tramite software di acquisizione MRXP
1b,2b,3b: 5 minuti emg e video sincronizzato manualmente

I risultati di queste registrazioni di elettromiografia di superficie, espressi in % della MVC (% della massima contrazione volontaria) per ciascun muscolo analizzato, vanno considerati come preliminari e puramente descrittivi in quanto, in questo primo studio sperimentale si e' analizzato un solo soggetto.

Nonostante questo, i risultati sembrano innanzitutto comportare la fattibilità dello studio, nonostante le difficoltà indotte dalla situazione di lavoro reale, con la compresenza di numerosi passeggeri, e comunque mostrano i livelli di attività muscolare per il particolare soggetto analizzato e come questi si modifichino a seconda del particolare momento lavorativo.

Nelle figure successive vengono riportati i dati grezzi acquisiti (19.7: l'intera acquisizione; 19.8: particolare momento in cui si nota maggiore attivazione dei muscoli sternocleidomastoidei a causa della visione allo specchietto.)

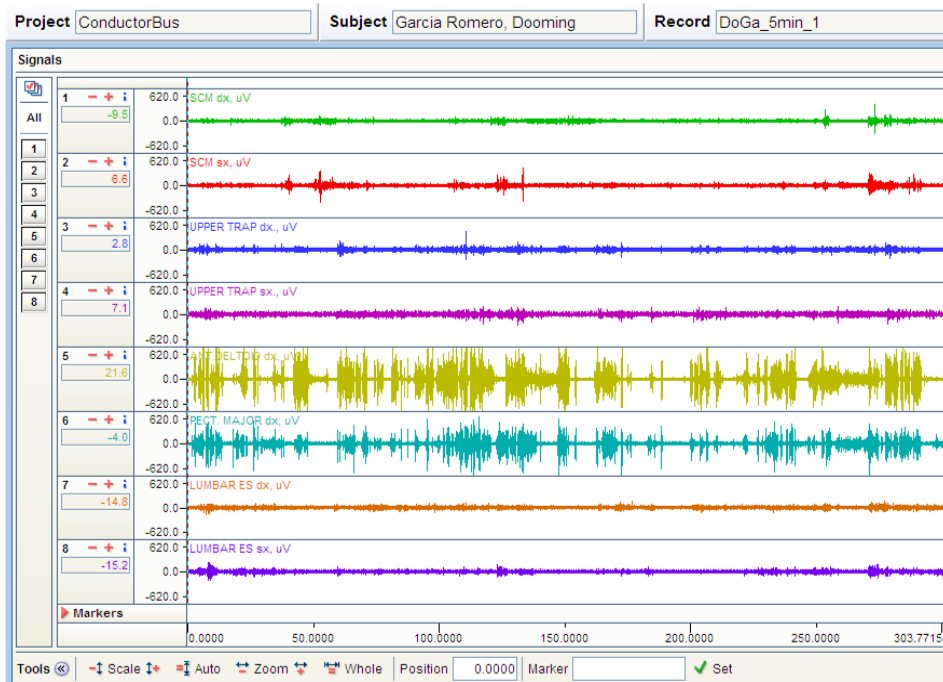



Fig. 19.7 Rilevamenti EMG: intera acquisizione

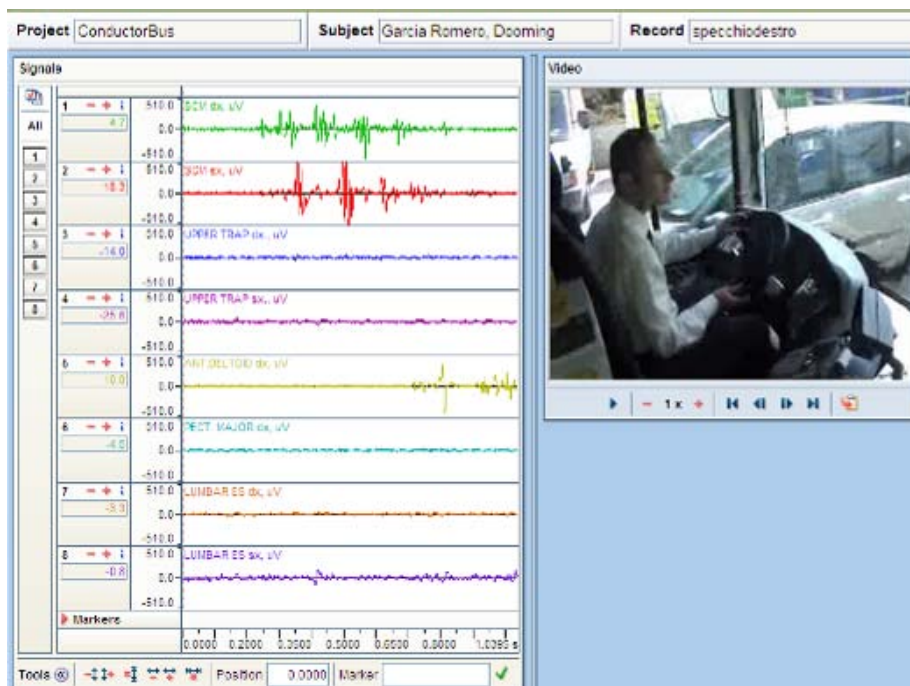



Fig. 19.8 Rilevamenti EMG durante visione dello specchio retrovisore destro

Tramite metodo APDF *(amplitude probability distribution function* - Jonsson, 1978) vengono calcolati per ciascun muscolo i profili di carico sui periodi di tempo registrati durante lo specifico compito lavorativo dinamico ed espressi in percentuale della massima contrazione volontaria.

La funzione di probabilità di ampiezza della distribuzione, APDF, viene calcolata per poi ottenere la funzione cumulativa di probabilità ed estrarre parametri standard indicativi del livello di attivazione. E' possibile estrapolare inoltre il massimo valore di attivazione raggiunto durante la registrazione.

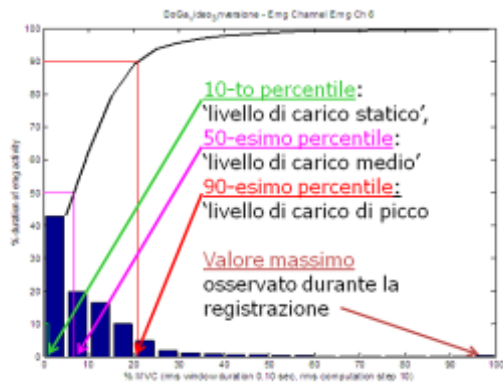



Fig. 19.9 Metodo APDF amplitude probability distribution function,(Jonsson B., 1978)

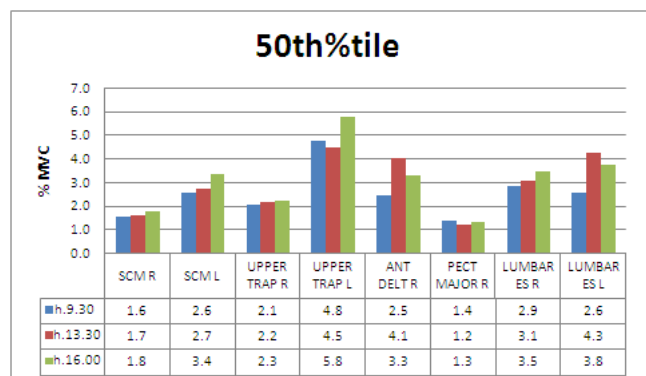
Il 10-mo percentile della funzione viene definito 'livello di carico statico', il 50-esimo percentile, 'livello di carico medio' e il 90-esimo percentile 'livello di carico di picco'. Jonsson suggerì limiti per ciascun livello di carico in caso di lavoro continuativo: Il 90-esimo percentile (picco) non dovrebbe superare il 50-70% della MVC. Il 50-esimopercentile (dinamico, anche riferito da Jonson come livello medio) non dovrebbe superare il 10-14% MVC, ed infine, il 10° percentile (statico) non dovrebbe eccedere il 2-5% MVC.

I più recenti standard però (EN 1005-5 e ISO 11228.3) indicano già la presenza di rischio quando siano presenti valori di forza interna uguali o superiori al 50%MVC per almeno il 10% del tempo.

	SCM R	SCM L	UPPER TRAP R	UPPER TRAP L	ANT DELT R	PECT MAJOR R	LUMBAR ES R	LUMBAR ES L
h.9.30	1.4	2.2	1.9	3.7	0.8	0.9	2.3	1.8
h.13.30	1.5	2.3	1.9	3.6	0.8	0.9	2.4	2.0
h.16.00	1.5	2.3	1.9	3.9	0.8	0.9	2.3	1.9

50th%tile

	SCM R	SCM L	UPPER TRAP R	UPPER TRAP L	ANT DELT R	PECT MAJOR R	LUMBAR ES R	LUMBAR ES L
h.9.30	1.6	2.6	2.1	4.8	2.5	1.4	2.9	2.6
h.13.30	1.7	2.7	2.2	4.5	4.1	1.2	3.1	4.3
h.16.00	1.8	3.4	2.3	5.8	3.3	1.3	3.5	3.8

Fig. 19.10 "Livello di carico di picco" (90-to percentile) Fig. 19.11 "Livello di carico medio" (50-esimo percentile)

Valori medi su due registrazioni per ciascun orario, 9,30-13, 30-16 corrispondenti alle registrazioni 1a/b, 2a/2b, 3a/3b)

	SCM R	SCM L	UPPER TRAP R	UPPER TRAP L	ANT DELT R	PECT MAJOR R	LUMBAR ES R	LUMBAR ES L
h.9.30	2.4	4.7	3.4	9.6	14.6	9.1	5.2	5.8
h.13.30	2.4	4.4	3.8	10.3	15.9	10.5	6.3	8.8
h.16.00	3.8	7.4	5.3	11.9	14.8	12.9	8.0	8.8

	SCM R	SCM L	UPPER TRAP R	UPPER TRAP L	ANT DELT R	PECT MAJOR R	LUMBAR ES R	LUMBAR ES L
h.9.30	13.4	22.3	9.3	19.5	39.1	23.7	11.8	12.7
h.13.30	21.8	50.9	11.3	34.6	47.1	26.5	16.3	17.9
h.16.00	24.6	41.4	21.8	40.1	37.0	64.8	47.9	26.3

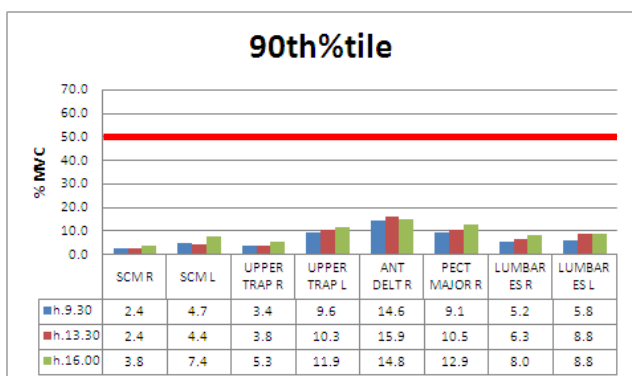
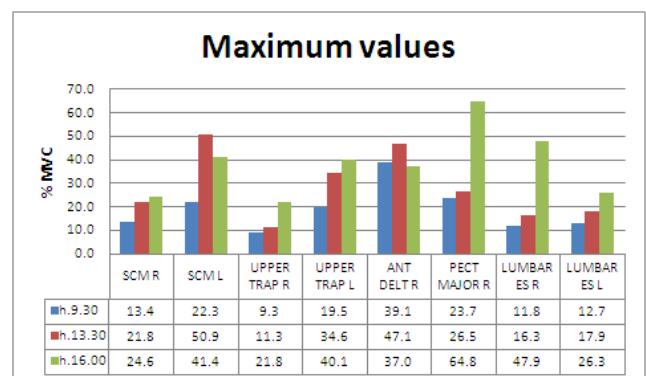



Fig. 19.12 "Livello di carico di picco" (90-to percentile), Fig. 19.13 Valori massimi rilevati

Valori medi su due registrazioni per ciascun orario, 9,30-13,30-16 corrispondenti alle registrazioni 1a/b, 2a/2b, 3a/3b)

Dalle registrazioni effettuate sono emersi valori di attivazione mediamente bassi per tutti i muscoli in analisi, non raggiungendo nemmeno il 20% della MVC per quanto riguarda il livello di carico di picco (90th%tile).

Risultano però evidenti alcuni momenti in cui si evidenzia attivazione di entità elevata (oltre 45%MVC per sternocleidomastoideo sinistro, 44%MVC per trapezio superiore, 38%MVC per deltoide anteriore e 63%MVC per pettorale). Osservando la cinematica sincronizzata al segnale emg si notano dei livelli di attivazione molto elevati rispetto alla media proprio nei momenti di rotazione del collo per il colloquio con passeggeri o visione dello specchietto retrovisore indistintamente destro o sinistro, manovra del volante per effettuare l'inversione di marcia.

Sebbene questi momenti siano stati osservati per brevi intervalli di tempo e quindi non influenzino l'andamento della distribuzione di attivazione, andrebbero monitorati per comprendere quale percentuale di tempo occupino sull'intera giornata. In base a questo sarebbe possibile capire se tali momenti possano rappresentare un rischio per lo stato di salute del lavoratore.

Analisi ambientale

Vibrazioni

La guida di un mezzo di trasporto comporta potenziale rischio da esposizione a W.B.V (whole body vibrations). Nel caso specifico di Domingo non è stato possibile effettuare misurazioni per quantificare ed oggettivare o meno la presenza di rischio e perciò ulteriori analisi sarebbero necessarie secondo le modalità richiamate nella Direttiva comunitaria (2002/44/CE del 25/6/2002) sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (ISO 2631-1 del 1997) riguardo alla durata e l'intensità dell'esposizione.

La Direttiva stabilisce infatti il valore limite e il valore di azione giornaliero di esposizione normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore [A(8)] e anche il valore della dose di vibrazione (VDV) e la modalità per il calcolo della valutazione del livello dell'esposizione:

"La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni si basa principalmente sul calcolo dell'esposizione giornaliera A(8) espressa come accelerazione continua equivalente su 8 ore, calcolata come il più alto dei valori quadratici medi o il più alto dei valori della dose di vibrazioni (VDV) delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali (1,4awx, 1,4awy, awz per un lavoratore seduto o in piedi), conformemente ai capitoli 5, 6 e 7, all'allegato A e all'allegato B della norma ISO 2631-1 (1997)".

Rumore

Si è osservata presenza di rumore dovuto al motore del mezzo, al traffico cittadino e, alla presenza dei numerosi passeggeri.

Postazione attuale

La postazione di guida di Domingo non presenta carenze dal punto di vista ergonomico e tutto sommato prevede una buona postura complessiva. La consolle comandi si trova anteriormente e lateralmente, sulla destra, se si guarda fuori dal parabrezza. Le pulsantiere utilizzate per azionare i comandi del pullman si trovano immediatamente alla destra del volante e sono facilmente raggiungibili. Il mezzo in dotazione quindi si rifà agli standard sulla progettazione di autoveicoli per l'uso pubblico.

Fig. 19.14 Domingo alla guida

Fig. 19.15 Sedile di guida

Fig. 19.16 Volante e consolle comandi

Fig. 19.17 Volante e pedali

19.3. Analisi del Funzionamento e della disabilità

Sulla base di questa analisi si evince che la situazione di Domingo nel suo contesto lavorativo attuale – in relazione alle attività lavorative svolte e all'ambiente di lavoro – è caratterizzata (secondo i codici ICF):

1) dalle seguenti menomazioni a livello di funzioni corporee:

- Funzioni sensoriali e del dolore: media menomazione dolore alle articolazioni (b28016); grave menomazione nelle funzioni di dolore in una parte del corpo (b2801) e dolore all'arto superiore (b28014).
- Funzioni dei sistemi cardiovascolare, ematologico, immunologico e dell'apparato respiratorio: media menomazione nella funzione di tolleranza all'esercizio fisico (b455).
- Neuro-muscoloscheletriche e correlate al movimento: media menomazione nella funzione di mobilità della spalla (b7200); grave menomazione nelle funzioni di mobilità di diverse articolazioni (b7101), della stabilità di una singola articolazione (b7151), di mobilità delle ossa carpali (b7202), della forza dei muscoli di un arto (b7301) e del sostegno del braccio o della gamba (b7603).

2) dalle seguenti menomazioni a livello di strutture corporee:

- Strutture correlate al movimento: media menomazione nelle strutture dei muscoli dell'avambraccio (s73012) e dei muscoli della mano (s73022); grave menomazione nelle strutture dell'articolazione del polso (s73011), dei legamenti e fasce dell'avambraccio (s73013), delle articolazioni della mano e delle dita (d73021) e dei legamenti e fasce della mano (s73023).

3) dalle seguenti limitazioni di performance nei seguenti fattori di attività e partecipazione:

- Mobilità: media menomazione nel sollevare (d4300), nel portare con le braccia (d4302), nel raccogliere (d4400), nel lasciare (d4403) e nell'afferrare (d4455); grave menomazione nel portare con

le mani (4301), nell’afferrare (d4401), nel manipolare (d4402), nel tirare (d4450), nello spingere (d4451) e nel girare o esercitare torsioni delle mani o delle braccia (d4453).

4) Dai seguenti fattori contestuali ambientali così suddivisi:

- Prodotti e tecnologia: media barriera - prodotti e tecnologia generali per la mobilità e il trasporto in ambienti esterni e interni (e1200) e prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350).
- Ambiente naturale e cambiamenti ambientali effettuati dall’uomo: lieve barriera –qualità dell’aria in luoghi chiusi (e2600); media barriera – prodotti e tecnologia per lo sviluppo del territorio urbano (e1602); grave barriera - intensità del suono (e2500) e qualità del suono (e2501).
- Relazioni e sostegno sociale: moderato facilitatore - conoscenti,colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e325), persone in posizione di autorità (e330) e persone che forniscono aiuto o assistenza (e340).
- Atteggiamenti: moderato facilitatore - atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e425) e atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza (e440); grave facilitatore - atteggiamenti individuali di persone in posizioni di autorità (e430).
- Servizi, sistemi e politiche: moderato facilitatore - servizi, sistemi e politiche di trasporto (e540); grave facilitatore - servizi, sistemi e politiche per il lavoro (e590).

19.4. Valutazione del rischio

Complessivamente il rischio è considerabile basso o non significante per le posture di flesso-estensione del tronco.

Esiste un rischio accettabile con condizioni per la flesso estensione/ adduzione abduzione delle braccia. Questo rischio è dovuto al tipo di mansione svolta senza interruzioni, e potrebbe essere abbassato garantendo una pausa di 10 minuti alla fine di ogni corsa per un recupero adeguato degli arti superiori e per mezzo di una adeguata igiene posturale

Esiste un rischio accettabile con condizione per la flesso estensione laterale e la torsione del collo. Tale rischio è dovuto al movimento di girare la testa nel salutare i passeggieri, rischio che può essere ridotto evitando tale azione che non è necessaria per il compito della guida

Esiste un rischio non accettabile per la flesso estensione del collo. Tale rischio è dovuto al movimento di estensione per guardare lo specchietto retrovisore che si trova nella parte superiore della cabina.

Punteggio D

Punteggio C	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Fig.19.18 Punteggio finale della postura:
Punteggio C: Punteggio A + uso della muscolatura + forza gruppo A
Punteggio D: Punteggio B + uso della muscolatura + forza gruppo

19.5. Riprogettazione del posto di lavoro

Dopo aver illustrato le analisi effettuate per descrivere le attività lavorative e individuare i fattori di rischio ad esse connesse verranno ora presentate le soluzioni progettuali elaborate.
Il focus della riprogettazione è stato incentrato su tre differenti livelli:

- Individuale; progettazione della nuova scrivania da lavoro di Domingo
- Ambientale; studio di un nuovo lay-out dispositivo degli spazi e degli arredi dell'ufficio in cui è collocata la postazione di lavoro al fine di migliorarne l'accessibilità e la qualità ambientale.
- Organizzazione del lavoro
- Consigli di buona prassi e indicazioni per la persona che presta assistenza

Postazione di lavoro individuale

Come descritto nei paragrafi precedenti la cabina di comando del bus guidato da Domingo risponde a tutti i dettami degli standard internazionali in materia di progettazione. In relazione a soluzioni che potrebbero ulteriormente migliorare l'usabilità del mezzo di trasporto grande importanza deve essere data al processo di continua manutenzione. Un automezzo manutenzionato periodicamente offre un'efficienza maggiore e permette anche di dover utilizzare meno forza muscolare per condurlo. Il sistema di servosterzo, la pressione delle gomme, l'impianto frenante e la frizione sono solo alcuni dei componenti che, se funzionanti correttamente, permettono di ridurre lo stress biomeccanico a carico dei distretti che li azionano. Si raccomanda, dunque, di provvedere alla corretta manutenzione dell'automezzo per ovviare alla possibile insorgenza dovuta alla ripetitività delle azioni necessarie per manovrarlo.

Aspetti ambientali

Unitamente alla manutenzione del mezzo di trasporto utilizzato da Domingo si consiglia, inoltre, per ridurre i rischi dovuti a possibili incidenti, di provvedere alla manutenzione del manto stradale in quanto possibile causa di malfunzionamenti e elementi di disturbo. Una superficie stradale ruvida, irregolare e sconnessa trasmette al volante una notevole quantità di vibrazioni e al contempo rende più difficoltosa la monovra di sterzo. Anche in questo caso si raccomanda la manutenzione del buono stato del manto stradale urbano.

Organizzazione del lavoro

In fase di analisi organizzativa si ersa evidenziata assenza di pause strutturate se non quelle al termine di ogni corsa che non sempre risultano possibili a causa dei ritardi che possono accumularsi lungo il tragitto. Per un abbassamento del rischio indotto dal mantenimento della postura statica per prolungati periodi di tempo è necessario impostare obbligatoriamente 10 minuti di pausa a termine corsa educando il conduttore ad effettuare una pausa che sia costruttiva in termini di abitudini di igiene posturale.
Dopo aver presentato gli interventi necessari per il corretto funzionamento del pullman guidato da Domingo viene presentata ora l'ipotesi di un possibile ricollocamento. Infatti, seppur bene manutenzionato, un mezzo di trasporto pubblico come questo comporta l'utilizzo ripetitivo degli arti e un uso prolungato della forza fisica, il chè non è consigliabile considerata la condizione di salute di Domingo. L'ipotesi è, quindi, quella di poter ricollocare Domingo all'interno della stessa azienda con

un altro ruolo ed un'altra mansione. Questa, logicamente, rimane la soluzione drastica per ridurre il livello di rischio.

Aspetti economici del riadattamento del posto di lavoro

Nel caso di Domingo non vengono riportate le stime fatte in merito all'adattamento del posto di lavoro in quanto non è possibile prevedere il costo per la manutenzione ordinaria e straordinaria dell'automezzo utilizzato.

19.6. Valutazione prospettica dei risultati

Nella messa in opera del progetto si prevede che i fattori di rischio, le barriere e le limitazioni funzionali si modifichino. Di seguito si riportano le tabelle riassuntive dei valori di rischio individuati prima e dopo la riprogettazione allo scopo di mettere in luce i punti su cui lavorare per ottenere un abbassamento di tutti i fattori considerati. In particolare si ottiene un controllo sui fattori di rischio connessi alla sollecitazione eccessiva dell'apparato muscolo scheletrico (vedi tabella 19.9) e ai domini ICF di attività e partecipazione e fattori ambientali.

Si è deciso di adottare un sistema di valutazione del fattore di rischio di contrarre una patologia per il sistema muscolo scheletrico calcolato attraverso Check-list Ocra attraverso una scala di 5 livelli: rischio assente, lieve , medio, elevato, completo; per semplificare il processo di messa in luce dei punti su cui agire a breve o a lungo termine in fase di ipotesi progettuale.

Per quanto riguarda la valutazione della relazione tra rischio lavorativo e posture statiche assunte si è fatto riferimento alle normative ISO 11226— Evaluation of static working postures, UNI EN ISO 527-1 – Tavoli da lavoro e scrivanie, UNI EN ISO 1335 parte 1 e 2 – Sedie da lavoro per ufficio

Tabella 19.9

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per l'apparato muscolo scheletrico: confronto dei giudizi sui fattori pre e post riprogettazione.Si evidenziano quali fattori di rischio sono stati considerati, a quale fonte si è attinto per la loro individuazione, quale peso è stato attribuito a ciascuno di questi ed in breve la motivazione su tale giudizio prima e dopo la riprogettazione.

Fattori di rischio considerati	Strumento o documento consultato	Giudizio fattore PRE-ADATT	Giudizio fattore POST-ADATT	Motivazioni principali PRE- ADATT	Motivazioni principali POST-ADATT	⊕
Orario di lavoro		**Lieve**	**Lieve**	7 ore		
Organizzazione del lavoro e tempi di recupero		**Elevato**	**Lieve**	Assenza di pause strutturate se non quelle al termine di ogni corsa che non sempre risultano possibili a causa dei ritardi che possono accumularsi lungo il tragitto.	Impostare obbligatoriamente 10 minuti di pausa a termine corsa educando il conduttore ad effettuare una pausa che sia costruttiva in termini di abitudini di igiene posturale	☺
Posture in relazione alla frequenza di movimento	EN 1005-4/2004 Metodo RULA	**Medio**	**Lieve**	Rischio accettabile con condizione per la postura di flessione-abduzione delle braccia e flessione laterale –		☺

				torsione del collo.		
				Rischio NON ACCETTABILE per la flesso- estensione del collo	Riprogettare lo specchio retrovisore in modo da evitare le estensioni del collo. Evitare di parlare ai passeggeri se non estremamente necessario.	
				Rischio basso o non significante per le posture di flesso-estensione del tronco.		
<u>Forza</u>	ISO EN 1005-3/20002 elettromiografia di superficie	**Medio**	**Lieve**	Valori di attivazione mediamente bassi per tutti i muscoli in analisi, non raggiungendo nemmeno il 20% della MVC per quanto riguarda il livello di carico di picco (90th%tile). Evidenti alcuni momenti in cui si evidenzia attivazione di entità elevata (oltre 45%MVC per sternocleidomastoideo sinistro, 44%MVC per trapezio superiore, 38%MVC per deltoide anteriore e 63%MVC per pettorale).	Riprogettare lo specchio retrovisore in modo da evitare le estensioni del collo. Evitare di parlare ai passeggeri se non estremamente necessario.	☺
<u>Fattori ambientali</u>	Osservazione diretta	**Medio**	**Medio**	Rumore elevato causa traffico e passeggeri presenti sul pullman.		
				Sottoposto a vibrazioni per 7 ore consecutive		

20. Gigliola

20.1. La protagonista

Gigliola è una donna di 53 anni con diverse patologie a livello degli arti superiori. Il suo peso è di 70 kg ed è alta 160 cm.

In anamnesi clinica da segnalare le seguenti diagnosi; nel 2002, sindrome del tunnel carpale bilaterale e tenosinovite dell'estensore breve e lungo del pollice destro, nel 2006, entesopatia (tendinite) del sovraspinato destro ed epicondilite bilaterale. Tutte le patologie sono state accertate tramite esami ecografici ed elettromiografici. Date le patologie riportate, la signora riferisce una riduzione della forza in prensione, soprattutto per gli oggetti di piccole dimensioni, e difficoltà nell'esecuzione di movimenti fini delle dita. Non sono mai stati effettuati interventi chirurgici per le suddette patologie per le quali, invece, vengono effettuate differenti terapie; chiropratica, laser-magnetoterapia, manipolazioni, massaggi e ginnastica posturale.

In anamnesi patologica non sono stati riscontrati evidenti traumi di alcun genere. Da segnalare due gravidanze negli anni 1983 e 1987.

L'attività lavorativa

In passato, dopo aver conseguito il diploma in dattilografia commerciale, ha lavorato come segretaria, come cameriera presso una mensa scolastica e, dai 22 ai 42 anni, come operaia generica in un'azienda produttrice di televisori con ruolo di addetta all'assemblaggio, collaudo e saldatura. Dal 2000 lavora presso una grande azienda produttrice di congelatori con differenti mansioni; fino al 2006, addetta a compiti di premontaggio (assiemaggio celle, avvolgimento cella, inserimento mantello).

Dopo aver lavorato come addetta al premontaggio per 6 anni, dal 2006, in seguito a controlli medici aziendali, e non essendo più in grado di effettuare la sua mansione a causa della riduzione delle sue capacità motorie, in termini di sviluppo di forza, velocità di movimento e precisione delle mani, Gigliola è stata ricollocata, sempre all'interno dell'azienda, alla linea di stampaggio componenti cella. Tale postazione effettivamente consente a Gigliola di poter continuare a lavorare presso la stessa azienda non comportando un rischio ulteriore per i suoi arti superiori.

20.2. Analisi funzionale della mansione

Anche per il caso di Gigliola viene ora analizzata e presentata l'attività lavorativa per la quale si presume vi sia correlazione tra mansione e patologia. Da considerare il fatto che la stessa è stata svolta per 6 anni nella stessa azienda e che in precedenza aveva già lavorato come operaia in un'azienda di televisori svolgendo mansioni ripetitive con presunta ripercussione sugli arti superiori.

Aspetti generali

La postazione occupata da Gigliola, denominata "premontaggio e assiemaggio cella", prevede l' assemblaggio ed il montaggio dei pannelli che una volta montati su di un telaio e fissati con nastro adesivo, andranno a costituire la parte interna della cella frigorifera.

Fig.20.1 Attività di nastratura

Fig.20.2 Attività di sollevamento cella

Dato l'elevato ingombro del pezzo da assemblare il lavoro viene svolto in piedi. La postazione di lavoro è configurata ad isola ovvero una postazione singola dove i tempi non sono strettamente imposti dallo scorrere di una linea ma il ciclo di lavorazione viene gestito direttamente dal lavoratore in funzione dell'avanzamento della successiva linea di premontaggio.

Il lavoro svolto prevalentemente con le mani e la movimentazione degli arti superiori risulta caratterizzato da una elevata ripetitività e stereotipia del gesto. Per questo motivo per l'analisi del rischio della postazione ci si è avvalsi della metodologia OCRA che consente la valutazione del rischio da movimenti ripetuti per gli arti superiori (Check-list OCRA).

Analisi del sistema muscoloscheletrico in relazione all'attività

Si riportano di seguito i fattori di rischio evidenziati con il metodo OCRA ed il loro relativo valore, per la determinazione del punteggio di rischio finale. I fattori presi in considerazione riguardano l'organizzazione del lavoro nel tempo, la postura ed il movimento degli arti superiori, la frequenza di azione e altri fattori complementari.

<u>Organizzazione del lavoro</u>

I turni di lavoro di Gigliola possono differire a seconda del periodo dell'anno e delle esigenze di produzione dell'azienda. L'orario di lavoro comulativo della giornata tipo è di 7 ore e 15 minuti, senza inclusione della pausa pranzo. I tre turni sono così suddivisi: 6–13,15; 13,15-20,30; 20,30–3,45 (turno notturno effettuato solo per specifiche esigenze di produzione).

All'interno della giornata lavorativa sono previste 3 pause strutturate della durata di 10 minuti ciascuna a intervalli di 2 ore e mezza l'una. La pausa prevede che si fermi tutta la linea di produzione in modo da non aver "disagi" dettati dall'assenza di una sola parte dello staff adetto all'assemblaggio.

In base a questi dati la check-list Ocra, come si evince dalla tabella 20.2 assegna per il fattore RECUPERO un punteggio intermedio tra il 3 ed il 4 (3.2), considerando la presenza di tre pause strutturate e correttamente distribuite nell'arco di 7-8 ore lavorative, più le pause fisiologiche, ma l' assenza della pausa mensa. Assegna inoltre un punteggio pari a 1 per il fattore moltiplicativo relativo alla durata totale del turno.

Tabella 20.1

Si riporta la parte della check list Ocra inerente all'organizzazione del lavoro

TEMPO DI RECUPERO		
	DESCRIZIONE	**MINUTI**
DURATA TURNO	**Ufficiale**	**435 min**
	Effettivo	
PAUSE UFFICIALI	**1 ogni 2h e 30 min**	**30 min**
ALTRE PAUSE (oltre alle ufficiali)		**fisiologiche**
PAUSA MENSA	**Ufficiale**	**extra turno**
	Effettiva	
LAVORI NON RIPETITIVI (es. pulizia, rifornimento, ecc...)		
TEMPO DI LAVORO NETTO RIPETITIVO		**405 min**

Tabella 20.2

Si riporta la parte della check list Ocra inerente al fattore di rischio "tempo di recupero"

MODALITA' DI INTERRUZIONE DEL LAVORO A CICLI CON PAUSE O CON ALTRI LAVORI DI CONTROLLO VISIVO	
0	esiste una interruzione di almeno 8/10 min. ogni ora (contare la mensa); oppure il tempo di recupero è interno al ciclo .
2	esistono due interruzioni al mattino e due al pomeriggio (oltre alla pausa mensa) di almeno 8-10 minuti in turno di 7-8 ore o comunque 4 interruzioni oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore; o 4 interruzioni di 8-10 minuti in turno di 6 ore.
3	esistono 2 pause di almeno 8-10 minuti l'una in turno di 6 ore circa (senza pausa mensa); oppure 3 pause oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore.
4	esistono 2 interruzioni oltre alla pausa mensa di almeno 8-10 minuti in turno di 7-8 ore (o 3 interruzioni senza mensa); oppure in turno di 6 ore, una pausa di almeno 8-10 minuti.
6	in un turno di 7 ore circa senza pausa mensa e' presente una sola pausa di almeno 10 minuti; oppure in un turno di 8 ore e' presente solo la pausa mensa (mensa non conteggiata nell'orario di lavoro).
10	non esistono di fatto interruzioni se non di pochi minuti (meno di 5) in turno di 7-8 ore.

DISTRIBUZIONE DELLE PAUSE NEL TURNO									
	Inizio turno								Fine turno

RECUPERO **3.5**

Postura e movimento

Per quanto riguarda l'analisi della postura e del movimento, ciò che viene messo maggiormente in luce come fattore di rischio dall'indice OCRA e che poi risulta determinante nel calcolo del punteggio è la pressoché continua movimentazione del polso (flesso-estensione o deviazione ulnare-radiale), evidente soprattutto durante il posizionamento del nastro adesivo, da notare comunque anche la flesso estensione del gomito maggiore di 60°, effettuata per più della metà del tempo del ciclo lavorativo. Meno frequenti ma da evidenziare (maggiormante per la spalla destra), le flessioni della spalla oltre gli 80° , causate dalle dimensioni del pezzo da lavorare e dal suo posizionamento, che comportano anche spostamenti al di sopra dell'altezza delle spalle. Anche per quanto riguarda l'uso della mano, si ottiene un alto punteggio a causa della presa in pinch mantenuta per più della metà del tempo. Come già detto inizialmente tale compito lavorativo risulta essere caratterizzato da un certo grado di stereotipia, dovuto al fatto che si osservano gesti lavorativi che si ripetono per più della metà del tempo di ciclo lavorativo, per cui la check-list assegna un punteggio di 1,5.

Si riporta di seguito la scheda relativa alle posture, ai movimenti e al grado di stereotipia. Il punteggio totale calcolato per il fattore postura e movimento risulta essere di 8,5, valore complessivamente alto considerando che il massimo grado della scala per tale fattore è pari ad 11.

A-SPALLA

flessione | abduzione | estensione

DX	SX
2	1

Punteggio	Descrizione
1	il braccio /le braccia non sono appoggiate sul piano di lavoro ma sono sollevate di poco per piu' di meta' del tempo
2	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa il 10% del tempo
6	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa 1/3 del tempo
12	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per più della metà del tempo
24	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) circa per tutto il tempo
	NB= SE LE MANI OPERANO SOPRA L'ALTEZZA DEL CAPO, RADDOPPIARE I VALORI.

B-GOMITO

flesso/estensione | prono/supinazione

DX	SX
4	4

Punteggio	Descrizione
2	il gomito deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per circa 1/3 del tempo.
4	il gomito deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per più di metà del tempo.
8	il gomito deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni , movimenti bruschi per circa tutto il tempo

C-POLSO

flesso/estensione | dev.radio/ulnare

DX	SX
7	7

Punteggio	Descrizione
2	il polso deve fare piegamenti estremi o assumere posizioni fastidiose (ampie flessioni o estensioni o ampie deviazioni laterali) per almeno 1/3 del tempo.
4	il polso deve fare piegamenti estremi o assumere posizioni fastidiose per più di metà del tempo
8	il polso deve fare piegamenti estremi per circa tutto il tempo

D-MANO

pinch | pinch | presa a uncino | presa palmare

DX	SX
4	4

La mano afferra oggetti o pezzi o strumenti con le dita

	Punteggio	
a dita strette (pinch);	2	per circa 1/3 del tempo.
a mano quasi completamente allargata (presa palmare);	4	per più di metà del
tenendo le dita a forma di uncino	8	per circa tutto il tempo
con altri tipi di presa assimilabili alle precedenti indicate		

E-STEREOTIPIA

DX	SX
1.5	1.5

PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI,RIPETUTI PER OLTRE META 'DEL TEMPO.

(o tempo di ciclo tra 8 e15 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diverse tra di loro, degli arti superiori)

1.5

PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI, RIPETUTI QUASI TUTTO IL TEMPO

(o tempo di ciclo inf. a 8 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diverse tra di loro, degli arti superiori)

3

POSTURA DX **8.5** SX **8.5**

Fig.18.2 Check-list OCRA

Frequenza di azione

Dall'osservazione del lavoro si evince una frequenza di azione compresa tra le 30 e 40 azioni al minuto. Tale velocità di movimento degli arti superiori può essere in parte modificata dall'operatrice che come già detto non si trova su una linea a frequenza imposta, (anche se la produzione in termine

di numero di pezzi deve raggiungere le quantità prefissate), pertanto il punteggio assegnato può essere quello di 2.5, considerando frequenza e possibilità di interruzione.

Tabella 20.3

Frequenza.

LA FREQUENZA DELLE AZIONI TECNICHE NELLO SVOLGERE I CICLI	
AZIONI TECNICHE DINAMICHE	
0	i movimenti delle braccia sono lenti con possibilità di frequenti interruzioni (20 azioni/minuto);
1	i movimenti delle braccia non sono troppo veloci (30 az/min o un'azione ogni 2 secondi) con possibilità di brevi interruzioni;
3	i movimenti delle braccia sono più rapidi (circa 40 az/min) ma con possibilità di brevi interruzioni;
4	i movimenti delle braccia sono abbastanza rapidi (circa 40 az/min), la possibilità di interruzioni e' più scarsa e non regolare;
6	i movimenti delle braccia sono rapidi e costanti (circa 50 az/min) sono possibili solo occasionali e brevi pause;
8	i movimenti delle braccia sono molto rapidi e costanti. la carenza di interruzioni rende difficile tenere il ritmo (60 az/min);
10	frequenze elevatissime (70 e oltre al minuto), non sono possibili interruzioni;
AZIONI TECNICHE STATICHE	
2,5	è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 2/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione;
4,5	è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 3/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione.

FREQUENZA	DX	2.5	SX	2.5

Fattori complementari

Un ulteriore fattore di rischio individuato su tale postazione può ritrovarsi tra i fattori complementari, in particolare si osserva la necessità di utilizzare la mano destra o sinistra per dare dei colpi (circa 6 colpi ogni minuto) per effettuare l'inserimento degli angolari. Per tale motivo viene assegnato un valore di 2 ad entrambi gli arti.

	FATTORI FISICI
2	vengono usati per più della metà del tempo guanti inadeguati alla presa richiesta dal lavoro da svolgere (fastidiosi, troppo spessi, di taglia sbagliata,).
2	sono presenti movimenti bruschi o a strappo o contraccolpi con frequenze di 2 al minuto o più
2	sono presenti impatti ripetuti (uso delle mani per dare colpi) con frequenze di almeno 10 volte/ora
2	sono presenti contatti con superfici fredde (inf.a 0 gradi) o si svolgono lavori in celle frigorifere per più della metà del tempo.
2	vengono usati strumenti vibranti o avvitatori con contraccolpo per almeno 1/3 del tempo.
	Attribuire un valore 4 in caso di uso di strumenti con elevato contenuto di vibrazioni (es.: martello pneumatico; mole flessibili ecc.) quando utilizzati per almeno 1/3
2	vengono usati attrezzi che provocano compressioni sulle strutture muscolo tendinee (verificare la presenza di arrossamenti, calli , ecc.. sulla pelle).
2	vengono svolti lavori di precisione per più della metà del tempo (lavori in aree inferiori ai 2 -3 mm.) che richiedono distanza visiva ravvicinata.
2	sono presenti più fattori complementari (quali:...) che considerati complessivamente occupano più della metà del tempo
3	sono presenti uno o più fattori complementari che occupano quasi tutto il tempo (quali..........................)
	FATTORI ORGANIZZATIVI
1	ritmi di lavoro sono determinati dalla macchina ma esistono zone "polmone" per cui si può accelerare o decelerare il ritmo di lavoro.
2	i ritmi di lavoro sono completamente determinati dalla macchina

COMPLEMENTARI	DX	**2**	SX	**2**

Fig.20.3 Fattori complementari

Analisi ambientale

Il reparto di pre-assemblaggio in cui lavora Gigliola si trova nella parte terminale del capannone dell'azienda, dalla parte opposta rispetto all'ingresso principale. In questa area sono disposti diversi

macchinari per la produzione della componentistica utilizzata dai reparti di assiemaggio per assemblare i prodotti finiti.

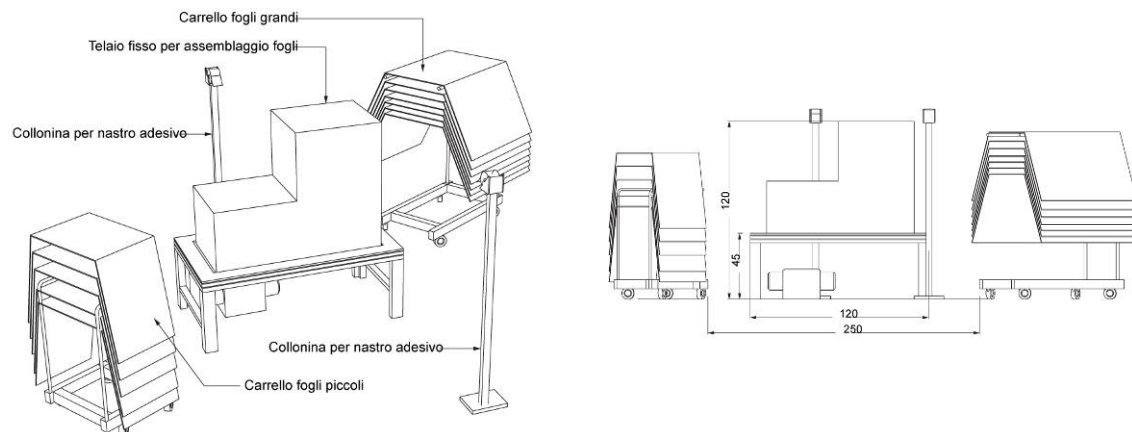



Fig.20.4 Disposizioni postazione attuale

Nel mezzo dell'area di lavoro in cui opera Gigliola è stato posizionato il telaio di montaggio che viene utilizzato per l'assemblaggio dei fogli di materiale isolante che compongono la cella frigorifera. Tutto intorno vengono disposti i carrelli contenitori con il materiale utile al montaggio e gli strumenti di lavoro che servono per assicurare tra loro i componenti. Il telaio motorizzato si solleva per permettere di raggiungere con maggior facilità la parte inferiore delle parti da assemblare ma non ruota così che Gigliola, per assemblare la cella, è costretta a girarvi tutto intorno. Le disposizioni delle attrezzature ingombranti fanno sì che Gigliola debba camminare costantemente intorno alla postazione per assemblare i pezzi con grande dispendio di energia.

Oltre ai carrelli di rifornimento materiale sono stati posizionati in prossimità dell'area di lavoro anche due colonnine porta rotoli adesivi.

Per quanto riguarda gli aspetti microclimatici da segnalare la presenza di continui rumori provenienti dalle linee di produzione e il sistema di illuminazione che, in questa parte di capannone, non garantisce una illuminazione omogenea.

20.3. Analisi del Funzionamento e della disabilità

Sulla base di questa analisi si evince che la situazione di Gigliola nel suo contesto lavorativo attuale – in relazione alle attività lavorative svolte e all'ambiente di lavoro – è caratterizzata (secondo i codici ICF):

1) dalle seguenti menomazioni a livello di funzioni corporee:

- Funzioni mentali: media menomazione nella funzione del livello di energia (b1300).
- Funzioni sensoriali e del dolore: media menomazione nella funzione della vista (b212), nelle funzioni del tatto (b265); grave menomazione nelle sensazioni del dolore (b280), nella sensazione di dolore all'arto superiore (b28014) e alle articolazioni (b28016).
- Funzioni dei sistemi cardiovascolare, ematologico, immunologico e dell'apparato respiratorio: media menomazione nella funzione della resistenza fisica generale (b4550); grave menomazione nella funzione dell'affaticabilità (b4552).
- Funzioni neuro-muscololoscheletriche e correlate al movimento: lieve menomazione nella funzione del controllo del movimento volontario (b760); media menomazione nella funzione di mobilità della scapola (b7200) e nella resistenza di tutti i muscoli del corpo (b7151); grave menomazione nella funzione di mobilità di diverse articolazioni (b7101), nella stabilità di diverse articolazioni (b7151),

nella mobilità delle ossa carpali (b7202), nella forza dei muscoli di un arto (b7301), nella sensazione di rigidità muscolare e nella sensazione di spasmo muscolare (b7801).

2) dalle seguenti menomazioni a livello di strutture corporee:

- Occhio, orecchio e strutture correlate: media menomazione nella struttura del bulbo oculare (s220).

3) dalle seguenti limitazioni di performance nei seguenti fattori di attività e partecipazione:

- Mobilità; grave limitazione nel sollevare e trasportare oggetti (d430), nel sollevare (d4300), nel portare con le mani (d4301), nell'uso fine della mano (d440) e nell'uso della mano e del braccio (d445) .

4) Dai seguenti fattori contestuali ambientali così suddivisi:

- Prodotti e tecnologia: grave barriera – intensità della luce (e2400), qualità della luce (e2401), intensità del suono (e 1351) e qualità del suono (e2501), lieve barriera - qualità dell'aria in luoghi chiusi (e2600), lieve facilitatore - prodotti e tecnologia di assistenza per l'uso personale nella vita quotidiana (e1151), prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350) e prodotti e tecnologie di assistenza per il lavoro (e1351), moderato facilitatore – conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e325), persone in posizione di autorità (e330), atteggiamenti individuali di persone in posizioni di autorità (e430), atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza (e440), servizi, sistemi e politiche del lavoro (e590).

20.4. Valutazione del rischio

Per la postazione di lavoro di Gigliola si è rilevata presenza di esposizione a rischio per entrambi gli arti superiori. Il punteggio calcolato per entrambi gli arti risulta essere infatti complessivamente di 15,4, quindi,appartenente alla fascia di valori 'rischio presente'. Avendo evidenziato però nel dettaglio tutti i fattori concorrenti a determinare tale punteggio, si può evincere che il punteggio di 7/10 dato dalle movimentazioni del polso potrebbe essere causa dell'insorgere di patologie come tunnel carpale o altre tendiniti della mano, di conseguenza va pensata la riprogettazione della postazione di lavoro, necessariamente cercando almeno di agire sul fattore postura.

20.5. Riprogettazione del posto di lavoro

Il focus della riprogettazione è stato incentrato su tre differenti livelli:

- Individuale; progettazione della nuova postazione di lavoro di Gigliola e individuazione di possibili tecnologie assistive, utili al raggiungimento di un maggior comfort di interazione lavorativa
- Ambientale; studio di un nuovo lay-out dispositivo degli spazi e degli arredi dell'ufficio in cui è collocata la postazione di Gigliola al fine di migliorarne l'accessibilità e la qualità ambientale.
- Organizzativo

Postazione di lavoro individuale

La postazione di lavoro occupata da Gigliola è stata modificata introducendo come soluzione tecnica una pedana rotante su cui viene montata la dima di montaggio per il premontaggio della cella frigorifera. Si è deciso di utilizzare un piano di lavoro mobile azionabile con comando a pedale in modo da ridurre gli spostamenti necessari per poter prendere i pezzi da montare posizionati sugli appositi carrelli. Questi vengono accostati maggiormente alla zona di lavoro così come le colonnine porta nastro adesivo. Un carrello con gli strumenti per il montaggio, dotato di ruote, può essere facilmente spostato e collocato in posizione attigua alla pedane rotate.

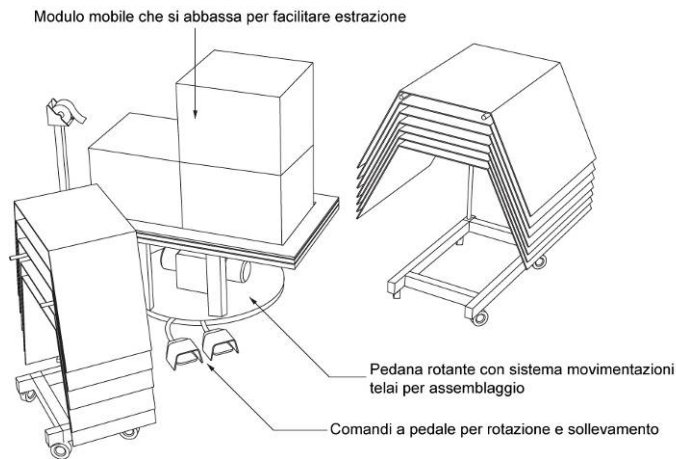



Fig.20.5 Disposizioni postazione progettata **Fig.20.6 Nastratore manuale**

Sulla pedana rotante è stato assicurato un telaio per il montaggio dei fogli isolanti che compongono la cella. Questo è composto da una struttura esterna e due moduli interni che, grazie all'azione di un motore possono essere sollevati durante le fasi di montaggio e abbassati durante l'operazione di riposizionamento del pezzo finito sula linea. L'automatismo può essere azionato con la pressione di un comando a pedale, in modo da annullare l'azione del braccio per impugnare la pressa. Sulle pareti laterali della struttura sporgono degli elementi mobili su cui si appoggia il profilo in materiale plastico della cella frigorifera. Una volta azionato il comando di elevazione e movimentazione del telaio di montaggio i moduli interni scendono mentre gli elementi sporgenti alzano la cella assemblata fino ad un'altezza comoda per l'estrazione del pezzo.

Per ridurre inoltre lo stress a carico degli arti superiori è previsto l'utilizzo di un tendinastro manuale che permette di evitare la presa in pinch dello scotch favorendo la modalità in grip.

Aspetti ambientali

Il rumore interno all'azienda può essere ridotto utilizzando pareti divisorie in materiale fonoassorbente e aumentando le celle di isolamento acustico in uso già su alcuni macchinari.

Inoltre la postazione viene riorganizzata in modo che non vi siano ostacoli nel raggiungerla e che le diverse attrezzature occupino il minor spazio possibile in adiacenza alla zona di lavoro.

Organizzazione del lavoro

L'analisi dell'organizzazione della giornata lavorativa di Gigliola aveva portato ad attribuire un punteggio di 3.5/10 per il fattore "tempo di recupero" della Check-list OCRA, per le considerazioni il lavoro della operaia che andrà a prendere il posto di Gigliola (considerando che ormai Gigliola, anche in seguito a riprogettazione di tale posto, data la gravità delle sue patologie non potrà lavorare più a quella postazione) adottando quello che viene proposto come valore zero di tale scala. A questo valore ottimale a cui corrisponderebbe la situazione ideale di 'una interruzione ogni ora di 8-10 minuti' ci si potrebbe riferire nel caso di una situazione in cui una persona patologica non debba peggiorare ulteriormente la propria situazione clinica. Queste brevi interruzioni dovrebbero però essere di tipo costruttivo, comportando l'effettiva cessazione del lavoro per rilassare la muscolatura e le articolazioni delle mani e dei polsi e delle spalle. Per ottenere questi risultati la pausa potrebbe essere utilizzata per effettuare degli esercizi di stretching .

Nel caso di un lavoro su linea di montaggio questa proposta potrebbe non essere effettivamente realizzabile, di conseguenza una seconda soluzione di tipo di tipo organizzativo e di più realistica realizzazione potrebbe trovarsi nella effettuazione di 'rotazione' su differenti mansioni. L'operaia potrebbe effettuare due o più compiti lavorativi nell'arco della giornata, tali compiti dovrebbero essere studiati in modo da comportare un differente utilizzo degli arti superiori consentendo una minore usura causata dalla continua ripetizione dei gesti caratteristici di un compito. Un esmpio potrebbe essere quello di effettuare il compito lavorativo particolarmente impegnativo per mani e polsi, come quello visto, per metà della durata del turno, alternandolo con un altro, se possibile, di controllo, collaudo, o comunque impegnativo per altre articolazioni

In questo caso il tempo netto di ripetizione della sequenza di gesti associati al fattore di rischio calcolato, andrebbe a demoltiplicarsi in proporzione alla durata di questo nel turno e un nuovo indice di rischio andrebbe ricalcolato secondo la formula qui sotto atta al calcolo del punteggio di esposizione per più compiti ripetitivi:

Indice di rischio= { (a x Pa) + (punt b. x % Pb) +… (punt z. x % Pz) } x fattore moltiplicativo

dove : a, b,…, z sono gli indici di rischio calcolati per i singoli compiti lavorativi effettuati

Pa, Pb,…Pz, sono le percentuali di tempo per cui i differenti compiti vengono svolti durante il turno

Fattore moltiplicativo = 1 (poiché la durata complessiva del turno rimarrebbe invariata)

Aspetti economici del riadattamento del posto di lavoro

Di seguito vengono riportate le tabelle con la distinta degli interventi necessari per il riadattamento del posto di lavoro attuale. Gli interventi maggiori sono da considerarsi quelli relativi all'installazione della dima rotante di montaggio. Questa struttura deve essere infatti dotata di movimentazioni e automazioni. L'azienda in questione all'interno dello staff ha previsto anche una squadra di meccanici e manutentori degli impianti che svolgono servizio di assistenza e pronto intervento sulle macchine e sulla linea. Questo permette che la manodopera sia da considerarsi interna e che le nuove disposizioni degli impianti e delle attrezzature possa essere fatto con poco dispendio economico e in breve tempo. I carrelli e le colonnine porta nastro sono già in dotazione ai lavoratori di altri reparti e per cui già di proprietà dell'azienda.

Tabella 20.3

Preventivo postazione.

PREVENTIVO SPESA PER POSTAZIONE INDIVIDUALE		
DESCRIZIONE	**QUANT.**	**COSTO**
Modifica dima di montaggio	1 pz.	**3000 €**
Nastratore	2 pz.	**80 €**
TOTALE		**3080 €**

20.6. Valutazione prospettica dei risultati

Nella messa in opera del progetto si prevede che i fattori di rischio, le barriere e le limitazioni funzionali si modifichino. Di seguito si riportano le tabelle riassuntive dei valori di rischio individuati prima e dopo la riprogettazione allo scopo di mettere in luce i punti su cui lavorare per ottenere un abbassamento di tutti i fattori considerati. In particolare si ottiene un controllo sui fattori di rischio connessi alla sollecitazione eccessiva dell'apparato muscolo scheletrico (vedi tabella 20.4) e ai domini ICF di attività e partecipazione e fattori ambientali, ed infine il livello di soddisfazione per l'attività e le tecnologie adottate. Si è deciso di adottare un sistema di valutazione del fattore calcolato

attraverso Check-list Ocra attraverso una scala di 5 livelli: rischio assente, lieve , medio, elevato, completo; per semplificare il processo di messa in luce dei punti su cui agire a breve o a lungo termine in fase di ipotesi progettuale.

Tabella 20.4

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per l'apparato muscolo scheletrico: confronto dei giudizi sui fattori pre e post riprogettazione. Si evidenziano quali fattori di rischio sono stati considerati, a quale fonte si è attinto per la loro individuazione, quale peso è stato attribuito a ciascuno di questi ed in breve la motivazione su tale giudizio prima e dopo la riprogettazione.

Fattori di rischio considerati	**Strumento o documento consultato**	**Giudizio fattore PRE-PROG**	**Giudizio fattore POST-PROG**	**Motivazioni principali** **PRE-PROG**	**Motivazioni principali** **POST-PROG**	⊕
Orario di lavoro	D.Lgs. 81/08	**Lieve**	**Lieve**	435 minuti, 7 ore e 15 minuti, durata del turno minore di 8 ore		
Organizzazione del lavoro e tempi di recupero	Check-list OCRA	**Lieve**	**Lieve**	Presenza di pause strutturate durante l'arco delle 8 ore lavorative e correttamente distribuite. Possibilità di brevi interruzioni per pause fisiologiche	Rotazione su due o più mansioni che implichino un differente utilizzo delle articolazioni degli arti superiori per un recupero intrinseco al tempo di lavoro.	
Postura incongrua	Check-list OCRA	**Elevato**	**Medio**	Lavoro in piedi per tutta la durata del turno Braccia non appoggiate e Flessoestensione della spalla destra oltre gli 80° per il 10%del tempo Flesso-estensione del gomito maggiore di 60° per più della metà del tempo Flesso/estensione e deviazione ulnare/radiale del polso per quasi tutto il tempo. Presa con mano in pinch per più della metà del tempo. Moderata stereotipia dei gesti.	Possibilità di abbassare il pezzo da lavorare e parziale automatizzazione dell'estrazione del pezzo con conseguente diminuzione dell'angolo di flessione della spalla (minore di 80°). Presa statica in grip (anziché pinch) con diminuzione flesso estensione del gomito grazie all' introduzione della nastratrice a mano.	☺
Frequenza di azione	Check-list OCRA	**Lieve**	**Lieve**	Frequenza di azione compresa tra 30 e 40 azioni al minuto con possibilità di brevi interruzioni.	Aumento del tempo di ciclo unitamente a riduzione dei movimenti per il raggiungimento di materiale e componenti per assemblaggio posti lontano. La produzione rimane invariata.	

<table>
<tr><td><u>Fattori complementari</u></td><td>Check-list OCRA</td><td>Medio</td><td>Assente</td><td>Necessità di effettuare dei colpi con le mani con una frequenza maggiore di10/ora</td><td>Utilizzo di un adeguato strumento per l’inserimento degli angolari</td><td>☺</td></tr>
<tr><td rowspan="2"><u>Fattori ambientali</u></td><td rowspan="2">Osservazione diretta</td><td rowspan="2">Medio</td><td rowspan="2">Lieve</td><td>Alto livello di rumore dovuto a movimentazione macchinari.</td><td>Abbassamento del livello di rumore con l’introduzione di pareti mobili insonorizzanti e moduli di insonorizzazione per macchinari industriali.</td><td rowspan="2">☺</td></tr>
<tr><td>Luce al neon con scarso potere illuminante.</td><td>Luce artificiale maggiormente distribuita e potenziata.</td></tr>
</table>

21.Sonia

21.1. La protagonista

Sonia è una donna di 37 anni con grave menomazione dell'arto superiore destro dovuta a patologia di tunnel carpale e sindrome di De Quervain. Il suo peso è di 68 kg ed è alta 158 cm.

Fig.21.1 Tutore per polso utilizzato da Sonia

Nel 2000 Sonia ha iniziato ad accusare forte dolore e bruciore all'arto superiore destro, in corrispondenza del pollice e dell'avambraccio. Attualmente, dopo una serie di cinque interventi e dopo essersi rivolta a diversi centri specializzati nel trattamento delle patologie che interessano la mano, presenta ancora forti disturbi a livello dell'avambraccio, del polso e delle dita della mano con maggior interessamento del pollice. I sintomi della sindrome di De Quervain si sono acuiti in seguito ad alcuni interventi di chirurgia. In particolare l'apparato nervoso periferico, in corrispondenza della mano destra, è stato compromesso, oltre che dal morbo sviluppato, anche dalla comparsa di neuromi. Sonia presenta ancora sintomatologia dolorosa a carico dei tessuti profondi della porzione radiale dell'avambraccio e del pollice a causa di lesioni ai rami superficiali del nervo radiale. Il tessuto nervoso della mano risulta dunque molto infiammato e provoca constante dolore e importante livello di ipostenia dell'arto superiore destro. Anche a livello tendineo, a causa della sindrome del tunnel carpale, vengono riscontrati notevoli deficit funzionali. Tali disturbi nervosi e tendinei hanno portato alla continua e sostanziale perdita di forza nel braccio destro. Per lenire i forti dolori cui è soggetta, è stato prescritto l'utilizzo di un tutore su misura da applicare sull'avambraccio. Oltre all'utilizzo del tutore e alla terapia del dolore che Sonia sta seguendo presso una clinica, è stato proposto l'impianto di un dispositivo neurostimolatore midollare cervicale che provveda ad un parziale ripristino delle funzionalità compromesse della mano.

In anamnesi patologica prossima non si riscontrano particolari sintomatologie. Da segnalare due gravidanze negli anni 1998 e 2006. Piano farmacologico in atto; Toradol, una compressa al giorno per lenire il dolore al nervo radiale ed emicrania.

L'attività lavorativa

Sonia lavora dal 1987 come operaia per un'importante azienda tessile. Inizialmente, per circa un anno, ha lavorato presso la mensa della stessa azienda con orario di lavoro ridotto. Nel 1988 ha iniziato a lavorare all'interno della catena di produzione nel reparto di confezionamento giacche come addetta alla tranciatura/fustellatura e alla stiratura taschino, mansione svolta ininterrottamente fino al 2001. Con il progredire della patologia descritta sopra è stata ricollocata dal 2001 all'interno del reparto come addetta all'impuntura fondo manica; tale mansione prevede la lavorazione fine della manica della giacca. Da gennaio 2008 ha fatto richiesta ed ottenuto il passaggio da orario di lavoro a tempo pieno a un programma part-time.

21.2. Analisi funzionale della mansione

Di seguito viene descritta l'attività lavorativa svolta da Sonia che si presume possa essere correlata all'insorgere della patologia che ha interessato gli arti superiori. Le patologie di cui soffre Sonia risultano molto comuni tra la popolazione di lavoratrici nel campo tessile. Pur essendo stata assegnata ad un'altra mansione all'interno dello stesso reparto, in seguito agli accertamenti clinici a cui è stata sottoposta e all'incidenza della patologia sul suo profilo funzionale, viene ora presentata la precedente mansione per poter incentrare il focus su di una possibile correlazione mansione-patologia.

Aspetti generali

Fig.21.2 Sonia al lavoro

Sonia lavora alla postazione di tranciatura taschino e, utilizzando un sistema a pressa, fustella i tessuti sagomandoli secondo le forme stabilite per i differenti modelli di giacche. Per azionare la pressa e avere un buon grado di libertà di movimento preferisce lavorare in piedi a causa anche dell'altezza del piano di lavoro. A seconda del colore e delle geometrie del tessuto utilizza una fustella dalla specifica forma e con il braccio sinistro, dopo aver disposto i tessuti sul piano, tira verso di sé la testa della pressa che ruotando viene posizionata sopra il piano di lavoro. Una volta messa in posizione la pressa viene azionata facendo pressione su due pulsanti posti sopra le maniglie di controllo e spinta per mezzo di un pistone pneumatico verso il piano su cui poggiano le fustelle e i tessuti. I telai delle fustelle, sotto il peso della pressa, tagliano i differenti strati di tessuto con la forma desiderata. Terminata l'azione della pressa questa va riposizionata spingendola verso l'esterno del piano di lavoro.

Molto spesso, dopo aver azionato e riposto la pressa, è necessario utilizzare le mani per staccare il profilo metallico delle fustelle dal piano di lavoro in materiale plastico che vi si incastrano insieme al tessuto. Questa operazione, se fatta con le mani, necessita dell'applicazione di una discreta forza a livello delle mani. Dopo aver staccato la fustella e aver controllato la qualità del taglio è necessario riporla nell'apposito scaffale posto alla destra del piano di lavoro.

Azioni complementari sono il rifilo con forbici dei profili tagliati e la loro disposizione sui cartoncini codificati per il controllo di produzione. Questa operazione comprende anche il continuo utilizzo di spilli da infilare con le dita nel cartoncino per segnare i tessuti e comporta stress meccanico a carico delle mani a causa della manualità fine necessaria per posizionarli.

Per l'analisi del rischio della postazione in cui lavora Sonia ci si è avvalsi dei seguenti strumenti:

- valutazione del rischio da movimenti ripetuti per gli arti superiori (Check-list OCRA), standard tratto dalla normativa ergonomica EN 1005-5 Safety of machinery - Human physical performance - Part 5: Risk assessment for repetitive handling at high frequency
- normativa ergonomica sulla postura statica ISO 11226— Evaluation of static working postures
- normativa italiana UNI EN ISO 14738/2004 – Requisiti antropometrici per la progettazione di postazioni di lavoro su macchinario

Analisi del sistema muscoloscheletrico in relazione all'attività

Le osservazioni fatte sulla tipologia di mansione, svolta principalmente tramite movimenti ripetitivi degli arti superiori, hanno portato ad effettuare un'analisi del rischio di insorgimento di patologie muscolo scheletriche tramite il metodo di valutazione del rischio da movimenti ripetuti per gli arti superiori (Check-list OCRA).

Si riportano in seguito i fattori di rischio evidenziati ed il loro relativo punteggio, per la determinazione del punteggio di rischio finale. I fattori presi in considerazione riguardano l'organizzazione del lavoro nel tempo, la postura ed il movimento degli arti superiori, la frequenza di azione e fattori complementari.

Organizzazione del lavoro

L'orario di lavoro nell'azienda tessile in cui lavora Sonia è dalle ore 8:00 alle ore 17:30. La pausa pranzo viene prevista dalle ore 12:00 alle ore 13:30 e solitamente Sonia ha il tempo di tornare a casa per mangiare. All'interno della giornata lavorativa è prevista una pausa di 8 minuti ogni ora. Sonia riferisce di non usufruire molto spesso della pausa concessa ogni ora e preferisce, talvolta, continuare a lavorare per portarsi avanti o aiutare le colleghe di reparto rimaste indietro nella produzione.

In base a questi dati la check-list Ocra, come si evince dalla tabella 21.2, la check-list OCRA assegnerebbe un punteggio per il fattore RECUPERO di 0. Bisogna però tener conto del fatto che Sonia non approfitta delle pause teoricamente concesse, di conseguenza, al valore di zero punti bisognerebbe aggiungere un punteggio relativo a quante pause effettivamente riesce a fare. La check-list assegna inoltre un punteggio pari a 1 per il fattore moltiplicativo relativo alla durata totale del turno.

Tabella 21.1

Si riporta la parte della check list Ocra inerente all'organizzazione del lavoro

TEMPO DI RECUPERO		
	DESCRIZIONE	**MINUTI**
DURATA TURNO	**Ufficiale**	**480 min**
	Effettivo	
PAUSE UFFICIALI	**1 ogni 1h di 8 min**	**56 min**
ALTRE PAUSE (oltre alle ufficiali)		**fisiologiche**
PAUSA MENSA	**Ufficiale**	**extra turno**
	Effettiva	
LAVORI NON RIPETITIVI (es. pulizia, rifornimento, ecc...)		
TEMPO DI LAVORO NETTO RIPETITIVO		**424 min**

Tabella 21.2

Si riporta la parte della check list Ocra inerente al fattore di rischio "tempo di recupero"

MODALITA' DI INTERRUZIONE DEL LAVORO A CICLI CON PAUSE O CON ALTRI LAVORI DI CONTROLLO VISIVO	
0	esiste una interruzione di almeno 8/10 min. ogni ora (contare la mensa); oppure il tempo di recupero è interno al ciclo .
2	esistono due interruzioni al mattino e due al pomeriggio (oltre alla pausa mensa) di almeno 8-10 minuti in turno di 7-8 ore o comunque 4 interruzioni oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore; o 4 interruzioni di 8-10 minuti in turno di 6 ore.
3	esistono 2 pause di almeno 8-10 minuti l'una in turno di 6 ore circa (senza pausa mensa); oppure 3 pause oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore.
4	esistono 2 interruzioni oltre alla pausa mensa di almeno 8-10 minuti in turno di 7-8 ore (o 3 interruzioni senza mensa); oppure in turno di 6 ore, una pausa di almeno 8-10 minuti.

6	in un turno di 7 ore circa senza pausa mensa e' presente una sola pausa di almeno 10 minuti; oppure in un turno di 8 ore e' presente solo la pausa mensa (mensa non conteggiata nell'orario di lavoro).
10	non esistono di fatto interruzioni se non di pochi minuti (meno di 5) in turno di 7-8 ore.

DISTRIBUZIONE DELLE PAUSE NEL TURNO									

Inizio turno Fine turno

RECUPERO **0**

Postura e movimento

Come già descritto nel paragrafo precedente Sonia lavora in piedi e non utilizza mai una seduta. Per azionare la pressa da posizione seduta, infatti, sarebbe necessaria maggiore forza mentre in questo modo si può maggiormente sfruttare la schiena e il bacino per tirarla a sé. Questa operazione comporta però una seria di problematiche e inoltre aumenta il carico a livello del rachide. Il collo inoltre deve essere mantenuto in flessione a causa della necessaria precisione nel disporre i telai sui tessuti.

Per quanto riguarda i movimenti ripetuti degli arti superiori, si osserva, data la mansione che implica taglio dei tessuti, rifilo, e manipolazione di spilli (per legare assieme tessuti e cartoncini identificativi del prodotto con sistema di riconoscimento a codice a barre), una pressoché continua sequenza di manipolazione di oggetti con le mani in differenti tipi di presa pinch, e una continua movimentazione dei polsi in flesso-estensioni maggiori di 45° e deviazioni radiale e ulnare maggiori di 15°-20 °(problema più accentuato per la mano destra).

Tale mansione inoltre implica una pressoché continua ripetizione degli stessi gesti (escluso il tempo di movimentazione della pressa), per tale motivo viene assegnato un valore di 3 al fattore di rischio STEREOTIPIA.

PRESENZA DI POSTURE INADEGUATE DELLE BRACCIA DURANTE LO SVOLGIMENTO DEL COMPITO RIPETITIVO

A-SPALLA

flessione | abduzione | estensione

		DX	SX
		12	12

1	il braccio /le braccia non sono appoggiate sul piano di lavoro ma sono sollevate di poco per piu' di meta' del tempo
2	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa il 10% del tempo
6	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa 1/3 del tempo
12	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per più della metà del tempo
24	le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) circa per tutto il tempo
	NB= SE LE MANI OPERANO SOPRA L'ALTEZZA DEL CAPO, RADDOPPIARE I VALORI.

B-GOMITO

flesso/estensione | prono/supinazione

2	il gomito deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per circa 1/3 del tempo.
4	il gomito deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per più di metà del tempo.
8	il gomito deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni , movimenti bruschi per circa tutto il tempo

DX	SX
0	0

C-POLSO

flesso/estensione | dev.radio/ulnare

2	il polso deve fare piegamenti estremi o assumere posizioni fastidiose (ampie flessioni o estensioni o ampie deviazioni laterali) per almeno 1/3 del tempo.
4	il polso deve fare piegamenti estremi o assumere posizioni fastidiose per più di metà del tempo
8	il polso deve fare piegamenti estremi per circa tutto il tempo

DX	SX
8	4

D-MANO

pinch | pinch | presa a uncino | presa palmare

La mano afferra oggetti o pezzi o strumenti con le dita

a dita strette (pinch);	**2**	per circa 1/3 del tempo.
a mano quasi completamente allargata (presa palmare);	**4**	per più di metà del
tenendo le dita a forma di uncino	**8**	per circa tutto il tempo
con altri tipi di presa assimilabili alle precedenti indicate		

DX	SX
8	4

E-STEREOTIPIA

PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI,RIPETUTI PER OLTRE META 'DEL TEMPO.

(o tempo di ciclo tra 8 e15 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diverse tra di loro, degli arti superiori)

1.5

PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI, RIPETUTI QUASI TUTTO IL TEMPO

(o tempo di ciclo inf. a 8 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diverse tra di loro, degli arti superiori)

3

DX	SX
3	3

POSTURA DX **15** SX **15**

Fig.21.3 Checl-list OCRA per attività tranciatura

Forza

Il peso della pressa da azionare per la fustellatura è notevole considerando soprattutto il fatto che questa, in posizione di riposo, deve essere tirata verso la posizione di lavoro unicamente con il braccio sinistro. Sonia perciò necessitava di utilizzare la forza delle braccia per posizionarla correttamente, azionarla facendo pressione su due pulsanti posti sopra le maniglie di controllo tramite i pollici, spingerla verso il piano su cui poggiano le fustelle e i tessuti ed infine riposizionata spingendola verso l'esterno del piano di lavoro. E' stato riferito, per l'effettuazione di questa sequenza di azioni, un valore di sforzo percepito pari a 5/10 della scala di Borg, pertanto, occupando

questa sequenza di azioni circa il 5% del tempo di ciclo lavorativo, viene assegnato dalla check-list Ocra un punteggio per tale fattore di 16 punti per entrambi gli arti.

Tabella 21.3

Uso ripetuto delle mani

PRESENZA DI ATTIVITA' LAVORATIVE CON USO RIPETUTO DI FORZA DELLE MANI/BRACCIA (ALMENO UNA		
(ALMENO UNA VOLTA OGNI POCHI CICLI DURANTE TUTTA L'OPERAZIONE O COMPITO ANALIZZATO) : SI ☐ NO ☐ Possono essere barrate più risposte: sommare i punteggi parziali ottenuti. Scegliere se necessario anche più punteggi intermedi e sommarli (descrivere l'arto più interessato, lo stesso di cui si descriverà la postura). Può essere talora necessario descrivere entrambi gli arti: in questo caso utilizzare la due caselle, una per il destro e una per il sinistro. SE SÌ:		
L'ATTIVITA' LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA QUASI MASSIMALE (punt. di 8 e oltre della scala di Borg) NEL:		
tirare o spingere leve	2 secondi ogni 10 minuti	**6**
chiudere o aprire	1 % del tempo	**12**
premere o maneggiare componenti	5 % del tempo	**24**
uso attrezzi	OLTRE IL 10% DEL TEMPO (*)	**32**
si usa il peso del corpo per compiere una azione lavorativa		
vengono maneggiati o sollevati oggetti		
L'ATTIVITA' LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA FORTE O MOLTO FORTE (punt. 5-6-7 della scala di Borg) NEL:		
tirare o spingere leve	2 secondi ogni 10 minuti	**4**
schiacciare pulsanti	1 % del tempo	**8**
chiudere o aprire	5 % del tempo	**16**
premere o maneggiare componenti	OLTRE IL 10% DEL TEMPO (*)	**24**
uso attrezzi		
vengono maneggiati oggetti		
L'ATTIVITA' LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA DI GRADO MODERATO (punt. 3-4 della scala di Borg) NEL:		
tirare o spingere leve	1/3 del tempo	**2**
schiacciare pulsanti	circa metà del tempo	**4**
chiudere o aprire	più della metà del tempo	**6**
premere o maneggiare componenti	pressoché tutto il tempo	**8**
uso attrezzi		
vengono maneggiati o sollevati oggetti oggetti		
FORZA	SX 16	DX 16

Frequenza di azione

Un ciclo lavorativo completo (identificabile ad esempio da una movimentazione della pressa alla successiva) ha una durata di circa 40 secondi, con una frequenza di azione per la mano destra abbastanza molto alta, circa 60 azioni al minuto e comunque abbastanza elevata anche per la sinistra, circa 45 azioni al minuto. Osservando i punteggi proposti dalla check-list Ocra, è valido assegnare a tale fattore di rischio rispettivamente un punteggio di 8 e 5.

Tabella 21.4

Frequenza.

LA FREQUENZA DELLE AZIONI TECNICHE NELLO SVOLGERE I CICLI	
	AZIONI TECNICHE DINAMICHE
0	i movimenti delle braccia sono lenti con possibilità di frequenti interruzioni (20 azioni/minuto);
1	i movimenti delle braccia non sono troppo veloci (30 az/min o un'azione ogni 2 secondi) con possibilità di brevi interruzioni;
3	i movimenti delle braccia sono più rapidi (circa 40 az/min) ma con possibilita' di brevi interruzioni;
4	i movimenti delle braccia sono abbastanza rapidi (circa 40 az/min), la possibilità di interruzioni e' più scarsa e non regolare;
6	i movimenti delle braccia sono rapidi e costanti (circa 50 az/min) sono possibili solo occasionali e brevi pause;
8	i movimenti delle braccia sono molto rapidi e costanti. la carenza di interruzioni rende difficile tenere il ritmo (60 az/min);
10	frequenze elevatissime (70 e oltre al minuto), non sono possibili interruzioni;

AZIONI TECNICHE STATICHE	
2,5	è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 2/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione;
4,5	è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 3/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione.

FREQUENZA	DX	8	SX	5

Fattori complementari

Un ulteriore fattore di rischio individuato su tale postazione può ritrovarsi tra i fattori complementari, in particolare si osserva che il lavoro richiede una precisione elevata per la necessità di sovrapporre in modo preciso le parti che andranno a costituire le tasche. Pertanto la check-list OCRA assegna a tale fattore un valore di due punti per entrambi gli arti.

Tabella 21.5

Fattori complementari.

PRESENZA DI FATTORI DI RISCHIO COMPLEMENTARI
scegliere una sola risposta per blocco. Descrivere l'arto più interessato (lo stesso di cui si descriverà la postura). Può essere talora necessario descrivere entrambi gli arti: in questo caso utilizzare la due caselle, una per il destro e una per il sinistro

FATTORI FISICI	
2	vengono usati per più della metà del tempo guanti inadeguati alla presa richiesta dal lavoro da svolgere (fastidiosi, troppo spessi, di taglia sbagliata,).
2	sono presenti movimenti bruschi o a strappo o contraccolpi con frequenze di 2 al minuto o più
2	sono presenti impatti ripetuti (uso delle mani per dare colpi) con frequenze di almeno 10 volte/ora
2	sono presenti contatti con superfici fredde (inf.a 0 gradi) o si svolgono lavori in celle frigorifere per più della metà del tempo.
2	vengono usati strumenti vibranti o avvitatori con contraccolpo per almeno 1/3 del tempo. Attribuire un valore 4 in caso di uso di strumenti con elevato contenuto di vibrazioni (es.: martello pneumatico; mole flessibili ecc.) quando utilizzati per almeno
2	vengono svolti lavori di precisione per più della metà del tempo (lavori in aree inferiori ai 2 -3 mm.) che richiedono distanza visiva ravvicinata.
2	vengono svolti lavori di precisione per più della metà del tempo (lavori in aree inferiori ai 2 -3 mm.) che richiedono distanza visiva ravvicinata.
2	sono presenti più fattori complementari (quali:…) che considerati complessivamente occupano più della metà
2	sono presenti uno o più fattori complementari che occupano quasi tutto il tempo (quali………………………)
FATTORI ORGANIZZATIVI	
2	ritmi di lavoro sono determinati dalla macchina ma esistono zone "polmone" per cui si può accelerare o decelerare il ritmo di
2	i ritmi di lavoro sono completamente determinati dalla macchina

COMPLEMENTARI	DX	**2**	SX	**2**

Analisi ambientale

Per l'analisi ambientale della postazione occupata da Sonia sono stati presi in considerazione diversi aspetti legati alle disposizioni, all'accessibilità e ai dimensionamenti delle postazioni utilizzate per lavorare.

Sonia lavora nel reparto di preparazione componenti giacca disposto vicino all'ingresso del capannone. La sua postazione di lavoro è in angolo accostata al muro e in corrispondenza di una grande vetrata posta sulla parte alta della parte retrostante. Lo spazio tra le postazioni risulta talvolta molto ristretto e risulta difficoltoso il passaggio verso isole di lavoro adiacenti. L'illuminazione è garantita da lampade al neon quindi la tonalità di luce risulta essere abbastanza fredda. Il rumore è continuo e abbastanza elevato tanto che molte operaie, Sonia compresa, preferiscono indossare gli auricolari per sentire della musica. Anche questo aspetto potrebbe costituire un fattore di rischio, sia durante le comuni fasi di lavoro sia, soprattutto, in situazioni di emergenza.

Postazione attuale

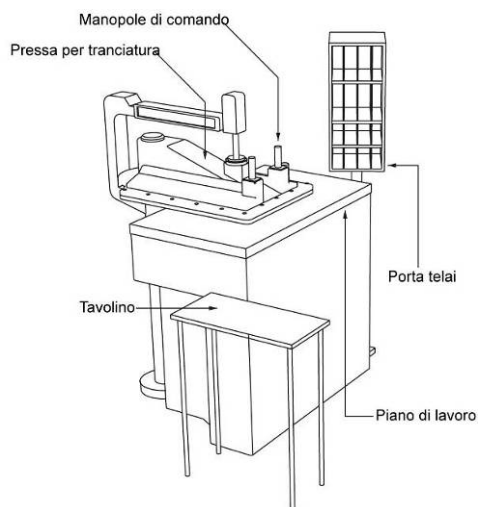



Fig.21.4 Postazione attuale per la tranciatura

Fig.21.5 Attività di tranciatura

La zona di lavoro occupata da Sonia è disposta in modo semplice e funzionale ma presenta alcune carenze ergonomiche dovute al dimensionamento e al funzionamento di alcune attrezzature utilizzate.

Il bancone di lavoro è molto alto, circa 110 cm da terra, e profondo circa 70, anche se parzialmente non sfruttabile perché la testa della pressa ne sovrasta la zona posteriore. Nella parte superiore vi è disposto un piano in polimero dello spessore di 5 cm pieno di incisioni dovute all'azione dei telai delle fustelle.

La testa della pressa ha notevoli dimensioni, circa 60 cm di larghezza per 80 di profondità, e anche se è difficile fare una stima del peso reale poiché vincolata ad un braccio di supporto è da sottolineare il fatto che bisogna agire con forza con il solo braccio sinistro per portarla in posizione di lavoro. Le due maniglie di controllo si trovano nella parte superiore della testa e devono essere impugnate entrambe per azionare il meccanismo di movimentazione.

A lato del bancone di lavoro si trova una struttura in legno adibita a porta telai per la fustellatura. Nelle celle che la compongono vengono riposti i diversi profili metallici utilizzati, a seconda dei modelli in lavorazione, unitamente all'azione della trancia. Sempre in corrispondenza della parte sinistra del bancone si trovano anche le scaffalature in cui giornalmente vengono disposti i tessuti da lavorare mentre sulla destra viene posto un tavolino mobile in cui Sonia dispone i taschini pronti per le lavorazioni successive.

Tutti gli altri strumenti di lavoro, martello, spilli, forbici e pinzatrice vengono tenuti sul piano di lavoro anche quando la testa della trancia entra in azione.

21.3. Analisi del Funzionamento e della disabilità

Sulla base di questa analisi si evince che la situazione di Sonia nel suo contesto lavorativo attuale – in relazione alle attività lavorative svolte e all'ambiente di lavoro – è caratterizzata (secondo i codici ICF):

1) dalle seguenti menomazioni a livello di funzioni corporee:

- Funzioni mentali: lieve menomazione nella funzione del livello di energia (b1300).
- Funzioni sensoriali e dolore: media menomazione nelle funzioni sensoriali correlate alla temperatura e ad altri stimoli (b270); grave menomazione nella funzione di dolore all'arto superiore (b28014) e

dolore alle articolazioni (b28016); completa menomazione nella funzione di dolore in una parte del corpo (b2801).

- Funzioni dei sistemi cardiovascolare, ematologico, immunologico e dell’apparato respiratorio: media menomazione della tolleranza all’esercizio fisico (b455).
- Neuro-muscoloscheletriche e correlate al movimento: media menomazione nella mobilità della scapola (b7200); grave menomazione nella mobilità di diverse articolazioni (b7101), nella stabilità di una singola articolazione (b7151), nella funzione di mobilità delle pelvi (b7201), nella forza dei muscoli di un arto (b7301), nella resistenza di gruppi di muscoli (b7401), nel controllo di movimenti volontari complessi (b7601), nelle funzioni di sostegno del braccio o della gamba (b7603), nel tremore (b7651) e nella sensazione di rigidità muscolare (b7800); completa menomazione nella funzione di mobilità delle ossa carpali (b7202).

2) dalle seguenti menomazioni a livello di strutture corporee:

- Strutture correlate al movimento: grave menomazione nella struttura dei muscoli dell’avambraccio (icd s73012), dei legamenti e fasce dell’avambraccio (s73013) e dei muscoli della mano (s73022); completa menomazione nella struttura dell’articolazione del polso (s73011), delle articolazioni della mano e delle dita (s73021) e dei legamenti e fasce delle dita (s73023).

3) dalle seguenti limitazioni di performance nei seguenti fattori di attività e partecipazione:

- Mobilità: grave limitazione nel sollevare (d4300), nel portare con le mani (d4301), nel portare con le braccia (d4302), nel raccogliere (d4400), nell’afferrare (d4401), nel lasciare (d4403), nel tirare (d4450), nello spingere (d4451) e nell’afferrare (d4455); completa limitazione nel manipolare (d4402), nel girare o esercitare torsioni delle mani e delle braccia (d4453).

4) Dai seguenti fattori contestuali ambientali così suddivisi:

- Prodotti e tecnologia: medio facilitatore - prodotti e tecnologia di assistenza per l'uso personale nella vita quotidiana (e1151), prodotti e tecnologia generali per la mobilità e il trasporto in ambienti est. e int. (e1200), prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350), prodotti e tecnologia di assistenza per il lavoro (e1351).
- Ambiente naturale e cambiamenti ambientali effettuati dall’uomo: lieve barriera - qualità dell'aria in luoghi chiusi (e 2600), media barriera intensità della luce (e2400), qualità della luce (e2401); grave barriera, intensità del suono (e2500) e qualità del suono (e2501).
- Relazioni e sostegno sociale: moderato facilitatore - amici (e320), conoscenti,colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e325), persone in posizione di autorità (e330), persone che forniscono aiuto o assistenza (e340).
- Atteggiamenti: moderato facilitatore - atteggiamenti individuali degli amici (e420), atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e425), atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza (e440); elevato facilitatore - atteggiamenti individuali di persone in posizioni di autorità (e430).
- Servizi, sistemi e politiche: moderato facilitatore - servizi, sistemi e politiche di trasporto (e540) elevato facilitatore - servizi, sistemi e politiche per il lavoro (e590).

21.4. Valutazione del rischio

Per la postazione di lavoro di Sonia si è rilevata presenza di esposizione a rischio da sovraccarico biomeccanico per gli arti superiori per entrambi gli arti. Il punteggio calcolato per entrambi gli arti risulta essere infatti complessivamente di 41 per l’arto destro e 38 per l’arto sinistro, quindi,appartenente alla fascia di valori ‘rischio elevato’.

La necessità di intervento però, osservando i singoli punteggi dei fattori concorrenti dovrebbe far porre l’attenzione progettuale sui fattori che evidenziano la necessità di utilizzare elevata forza delle braccia, elevata frequenza di azione che comporta continue prese in pinch e movimenti incongrui dell’articolazione del polso.

Da tenere comunque in considerazione il fatto che la postura statica in posizione in piede ed il collo in flessione a causa dell'altezza del banco di lavoro e della contemporanea necessità di precisione, comportano un rischio sia per l'articolazione delle spalle, sia per il distretto cervicale.

21.5. Riprogettazione del posto di lavoro

Dopo aver illustrato le analisi effettuate per descrivere le attività lavorative e individuare i fattori di rischio ad esse connesse verranno ora presentate le soluzioni progettuali elaborate.

Il focus della riprogettazione è stato incentrato su tre differenti livelli:

- Individuale; progettazione della nuova postazione di lavoro di Sonia
- Ambientale; studio di un nuovo lay-out dispositivo degli spazi e degli arredi del reparto in cui è collocata la postazione di Sonia al fine di migliorarne l'accessibilità e la qualità ambientale.
- Organizzativo

Postazione di lavoro individuale

L'intervento progettuale primario è stato quello di ridurre la forza necessaria per l'azionamento e il posizionamento della pressa per la tranciatura, in secondo luogo si è optato per la postura seduta al posto di quella in piedi, contando che l'operazione di fustellatura ricopre, in pratica, tutta la durata del turno.

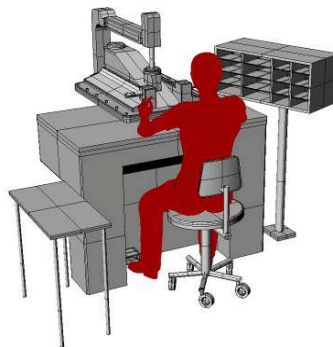



Fig.21.6 Elaborazione 3D postazione progettata

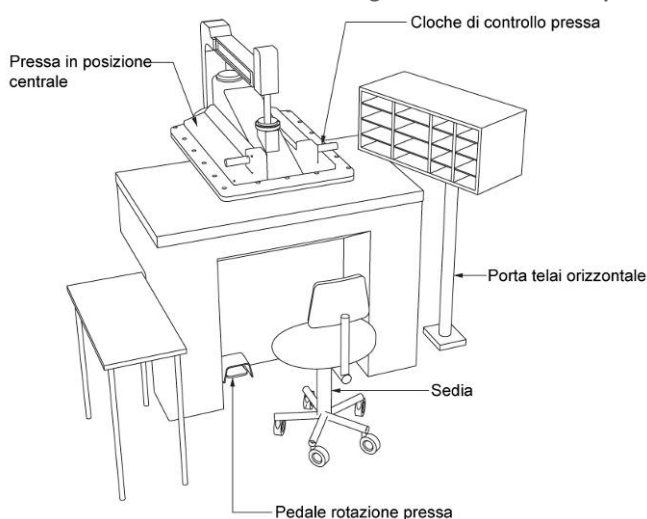



Fig.21.7 Nuova postazione tranciatura

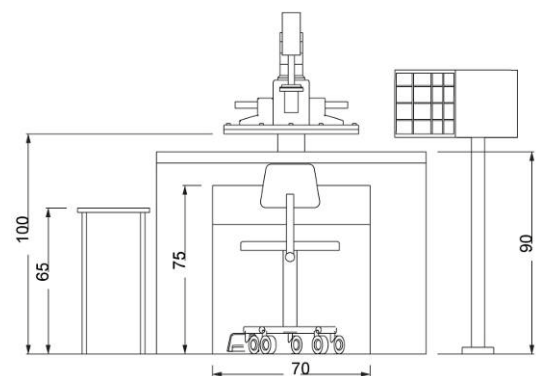



Fig.21.8 Nuova postazione – vista frontale

L’operazione che prima veniva prevista con il solo utilizzo della forza biomeccanica delle braccia ora è stato affidato ad un sistema di automatizzato del macchinario. La testa della trancia si prevede di azionarla tramite sistema meccanico o pneumatico in modo da garantire i movimenti per il corretto posizionamento e lavorazione. Con un pedale posto in corrispondenza del piede sinistro la si può essere azionare e ruotare di 90° in modo da posizionarsi sopra i telai per la fustellatura ad una altezza di circa 5 cm da questi. I comandi di azionamento del sistema di trancia sono stati modificati sia nella posizione che nel tipo di sistema di controllo. I bottoni sopra le manopole di comando sono stati sostituiti con leve tipo cloche che permettono di azionare il meccanismo con due o quattro dita invece che con lo sforzo del solo pollice in posizione incongrua. Per favorire il corretto movimento delle spalle e delle braccia i comandi a cloche sono stati disposti orizzontalmente. Come previsto dal sistema di comando precedente, il funzionamento dell’automatismo della macchina è azionabile solo se la pressione dei pulsanti è simultanea.

Altra soluzione adottata è la postura seduta di lavoro. Prevedendo uno scasso anteriore sotto il piano di lavoro è possibile recuperare spazio per accogliere le gambe. L’accostamento al piano di lavoro è possibile prolungandolo sul lato frontale verso il tronco di Sonia. In questo modo non viene ridotta la flessione del collo ma si cerca di limitare il carico sul rachide dato dalla posizione in piedi.

Per quanto riguarda gli arti superiori è stata ridotta l’escursione angolare della spalla necessaria per raggiungere i telai per la lavorazione disponendo in orizzontale l’espositore in cui sono contenuti e montandolo su di un braccio rotante che lo avvicina alla seduta di Sonia e nel contempo può essere allontanato dal piano di lavoro.

Aspetti ambientali

Come già accennato gli spazi all’interno del reparto sono spesso congestionati e ridotti. È necessario, dunque, ridisporre le postazioni in modo che gli spostamenti siano più agevoli e per garantire maggior sicurezza nelle attività lavorative. All’interno dei reparti, inoltre, è necessario ridurre il rumore generato dai macchinari di maggiori dimensioni inserendoli in moduli di insonorizzazione e prevedendo l’installazione di pareti divisorie in materiale fonoassorbente.

Organizzazione del lavoro

L’analisi dell’organizzazione della giornata lavorativa di Sonia aveva portato ad attribuire un punteggio di 0/10 per il fattore “tempo di recupero” della Check-list OCRA, per le considerazioni inerenti al numero di pause, alla loro durata e distribuzione nel tempo: in particolare, 7 pause strutturate della durata di 8 minuti ciascuna a intervalli di 1 ora. Il problema è che queste pause non vengono poi in realtà effettuate dall’operaia a causa delle necessità di produzione, di conseguenza, al fattore di rischio RECUPERO andrebbe comunque attribuito un valore di entità elevata.

Per ottenere davvero il punteggio di 0/10 andrebbe effettuato quindi un intervento formativo alla operaia, attraverso il quale renderla a conoscenza della gravità delle patologie a cui potrebbe andare incontro effettuando il proprio compito senza effettuare le pause impostate correttamente dall’azienda.

Un altro intervento di tipo organizzativo potrebbe trovarsi nella effettuazione di ‘rotazione’ su differenti mansioni.

Se nel caso di Sonia ormai l’unica possibilità consiste nel ricollocamento su una postazione differente a causa della gravità della patologia, per non far sì che l’operaia che ha preso il suo posto alla precedente postazione vada incontro alle stesse problematiche, l’azienda potrebbe prevedere che le operaie effettuino due o più compiti lavorativi nell’arco della giornata. Tali compiti dovrebbero essere studiati in modo da comportare un differente utilizzo degli arti superiori consentendo una minore usura causata dalla continua ripetizione dei gesti caratteristici di un compito, e una differente

postura del tronco e del collo. Un esempio potrebbe essere quello di effettuare il compito lavorativo particolarmente impegnativo per mani e polsi e spalle come quello analizzato (che comunque andrebbe riprogettato per abbassare l'elevato valore di rischio che comporta), per metà della durata del turno con uno, come quello che viene effettuato da Sonia a seguito del ricollocamento meno impegnativo per le articolazioni di polsi e mani.

In questo caso il tempo netto di ripetizione della sequenza di gesti associati al fattore di rischio calcolato, andrebbe a demoltiplicarsi in proporzione alla durata di questo nel turno e un nuovo indice di rischio andrebbe ricalcolato secondo la formula qui sotto atta al calcolo del punteggio di esposizione per più compiti ripetitivi:

Indice di rischio= { (a x Pa) + (punt b. x % Pb) +… (punt z. x % Pz) } x fattore moltiplicativo

dove: a, b,…, z sono gli indici di rischio calcolati per i singoli compiti lavorativi effettuati
Pa, Pb,…Pz, sono le percentuali di tempo per cui i differenti compiti vengono svolti durante il turno
Fattore moltiplicativo = 1 (poiché la durata complessiva del turno rimarrebbe invariata)

Aspetti economici del riadattamento del posto di lavoro

Per le modifiche necessarie da apportare alla postazione di lavoro di Sonia è previsto l'intervento della squadra di meccanici interni all'azienda. Come in altri casi illustrati, in cui il riadattamento della postazione viene affidato a dipendenti dell'azienda, è possibile fare una stima per difetto dei costi necessari rispetto all'eventualità di farli realizzare da aziende e tecnici esterni.

Le modifiche meccaniche e tecniche della tranciatrice prevedono l'implementazione di un sistema meccanico/pneumatico di movimentazione e l'inserimento di comandi a cloche per l'azionamento della pressa. Il primo intervento prevede la realizzazione di automazioni semplici ma comunque appositamente realizzate che possono prevedere diverse ore lavorative e implicano l'acquisto e la messa in opera di diverso materiale tecnico. I comandi della pressa, invece, possono essere acquistati e montati senza problemi modificando o implementando le schede elettroniche a cui vengono collegate.

Tabella 21.6

Preventivo postazione.

PREVENTIVO SPESA PER POSTAZIONE INDIVIDUALE		
DESCRIZIONE	**QUANT.**	**COSTO**
Modifica macchinario pressa	1 pz.	**4000 €**
Tavolino	1 pz.	**- €**
modifica porta telai tranciatura	1 pz.	**- €**
TOTALE		**4000 €**

21.6. Valutazione prospettica dei risultati

Nella messa in opera del progetto si prevede che i fattori di rischio, le barriere e le limitazioni funzionali si modifichino. Di seguito si riportano le tabelle riassuntive dei valori di rischio individuati prima e dopo la riprogettazione allo scopo di mettere in luce i punti su cui lavorare per ottenere un abbassamento di tutti i fattori considerati. In particolare si ottiene un controllo sui fattori di rischio connessi alla sollecitazione eccessiva dell'apparato muscolo scheletrico (vedi tabella 21.7) e ai domini ICF di attività e partecipazione e fattori ambientali.

Si è deciso di adottare un sistema di valutazione del fattore di rischio di contrarre una patologia per il sistema muscolo scheletrico calcolato attraverso Check-list Ocra attraverso una scala di 5 livelli: rischio assente, lieve , medio, elevato, completo; per semplificare il processo di messa in luce dei punti su cui agire a breve o a lungo termine in fase di ipotesi progettuale.

Per quanto riguarda la valutazione della relazione tra rischio lavorativo e posture statiche assunte si è fatto riferimento alle normative EN 1005-4/2004"Evaluation of working postures and movements in relation to machinery", ISO 11226-Evaluation of static working postures e UNI EN ISO 14738 Requisiti antropometrici per la progettazione di postazioni di lavoro sul macchinario.

Tabella 21.7

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per l'apparato muscolo scheletrico: confronto dei giudizi sui fattori pre e post riprogettazione. Si evidenziano quali fattori di rischio sono stati considerati, a quale fonte si è attinto per la loro individuazione, quale peso è stato attribuito a ciascuno di questi ed in breve la motivazione su tale giudizio prima e dopo la riprogettazione.

Fattori di rischio considerati	**Strumento o documento consultato**	**Giudizio fattore PRE-ADATT**	**Giudizio fattore POST-ADATT**	**Motivazioni principali PRE- ADATT**	**Motivazioni principali POST- ADATT**	⊕
Orario di lavoro	Legge 626/94	**Lieve**	**Lieve**	480 minuti: 8 ore al giorno		
Organizzazione del lavoro e tempi di recupero	Check-list OCRA	**Elevato**	**Assente**	Prevista una pausa di 8 minuti ogni ora ma tale pausa non viene sfruttata per portarsi avanti o aiutare le colleghe di reparto rimaste indietro nella produzione.	Intervento formativo all'operaia riguardante informativa sui benefici che tali pause apporterebbero allo stato di salute di modo da rendere consapevole l'operaia dei rischi indotti dal non utilizzo di tali interruzioni. Rotazione su due o più mansioni che implichino un differente utilizzo delle articolazioni degli arti superiori e una differente postura della parte inferiore del corpo per un recupero intrinseco al tempo di lavoro.	☺
Postura incongrua	Check-list OCRA EN 1005-4/2004 ISO11226 UNI_EN_ISO_14738 progettazione di postazioni di lavoro sul	**Elevato**	**Medio**	Manualità fine per maneggiare e realizzare i taschini in tessuto, che comporta presa dei tessuti e delle mascherine in pinch e flesso estensioni/deviazioni ulnare e radiale del polso per più della metà del tempo.		☺

	macchinario			Braccia mantenute quasi ad altezza delle spalle per ruotare e azionare la pressa per la tranciatura.	Automazione del sistema di movimentazione della pressa e modifica sistemi di comando.	
				Lavoro in piedi per tutta la durata del turno a causa della necessità di utilizzo di forza per la movimentazione della pressa.	Possibilità di lavorare da seduta grazie all'automatizzazion e della pressa.	
				Flessione accentuata del Collo a causa della necessaria precisione nel disporre i telai sui tessuti.		
Forza	Check-list OCRA	**Elevato**	**Limitato**	Necessita' di utilizzare la forza delle braccia per movimentare la pressa per circa il 5%del tempo. Valore di sforzo percepito pari a 5/10 della scala di Borg, corrispondente a forza elevata.	Automazione della movimentazione della pressa.	☺
Frequenza di azione	Check-list OCRA	**Elevato**	**Elevato**	Frequenza di azione molto elevata per la mano destra (circa 60 azioni al minuto) e abbastanza elevata per la sinistra di (circa 45 azioni al minuto), per cui la check-list Ocra assegna rispettivamente un punteggio di 8 e 5. Elevata ripetitività degli stessi gesti delle mani per un punteggio di stereotipia pari 3.	Alcune azioni possono essere evitate grazie all'automatizzazion e della pressa e all'utilizzo dei pedali ma per abbassare la frequenza di azione andrebbe aumentato il tempo di ciclo: questo potrebbe non soddisfare le esigenze di produzione	
Fattori complementa ri	Check-list OCRA	**Medio**	**Medio**	Il lavoro richiede una precisione elevata per la necessità di sovrapporre in modo preciso le parti che costituiscono le tasche	Non possibile intervento	
Fattori ambientali		**Lieve**	**Lieve**	Spazi congestionati ed elevato rumore.	Riorganizzazione logistica degli spazi e delle disposizioni delle attrezzature di lavoro. Prevedere pannelli di in sonorizzazione e divisori tra i reparti.	☺

22. Vito

22.1. Il protagonista

Vito è un uomo di 39 anni con problemi di ernia lombare presumibilmente maturati con lo svolgimento dell'attività lavorativa. Il suo peso è di 84 kg ed è alto 170cm.

In anamnesi patologica remota non vengono segnalate patologie o traumi degni di nota.

Vito, da qualche anno, soffre di ernie discali dovute a carichi elevati e stress biomeccanico a carico del rachide. Nel 1994 cominciano i primi disturbi con connotazione scoliotica sinistra ad ampio raggio che lo portano ad effettuare dei controlli più approfonditi fino a che nel 2003 non gli viene diagnosticata un'ernia discale paramediana dx a livello L4-L5 e L5-S1. Tali protusioni discali gli procurano episodi di lombalgia della durata di una settimana in cui è costretto al assumere antiinfiammatori. Nel 2008, in seguito alla visita di controllo obbligatoria presso l'ambulatorio di Medicina del Lavoro dell'ospedale in cui lavora, gli è stata diagnosticata spondilo artropatia lombare di 2° grado con giudizio di idoneità con limitazione: esonero da attività come la movimentazione manuale di pazienti (ove non adeguatamente ausiliata); e/o postura eretta; e/o ripetuta flesso-estensione del rachide; e/o traino e spinta della barella.

L'attività lavorativa

In passato Vito ha svolto diversi lavori. Dal 1985 al 1987 ha lavorato come fattorino addetto alla consegna manuale di pacchi (non superiori ai 4 kg) e dal 1987 al 1989 come operaio generico presso un'azienda di zincatura in cui preparava il materiale da zincare (dal peso non superiore ad 1 kg) e guidava il muletto.

Dal 1989 è diventato operatore ausiliario presso un ospedale lavorando in diversi reparti fino a quando nel 2000 è entrato a far parte dello staff del reparto di polichirurgia. Ad oggi si occupa della movimentazione manuale di pazienti, in particolare di trasporto dei pazienti dai reparti al blocco operatorio e viceversa, e della movimentazione di materiale tecnico. Riferisce di non aver fatto alcun corso di formazione o di aggiornamento sulle tecniche di trasporto e sollevamento e di non avere a disposizione in reparto ausili per la movimentazione adeguati.

22.2. Analisi funzionale della mansione

Fig.22.1 Vito al lavoro in ospedale

Vito lavora all'interno di un ospedale come ausiliario di reparto presso il polo polichirurgico. La sua attività lavorativa prevede trasporto dei pazienti dai reparti al blocco operatorio e viceversa e la movimentazione manuale di pazienti dal letto operatorio alla barella e il trasporto e l'organizzazione di materiale tecnico per le sale operatorie. In relazione all'attività di movimentazione pazienti il suo compito è quello di andare a prendere nei reparti le persone che devono essere operate per accompagnarle con la barella fino al

plesso operatorio. Durante questa fase molte volte si trova, per motivi di logistica e gestione del personale interno, a svolgere i trasporti da solo senza che vi sia un collega che lo aiuti. Una volta accompagnata la persona fino al reparto in cui si effettuano le operazioni si occupa della sua preparazione e della movimentazione dalla barella al tavolo operatorio e viceversa. Al termine dell'operazione dal tavolo la persona viene trasferita nuovamente sulla barella per i trasporti e accompagnata nella "sala del risveglio" in cui il paziente deve aspettare che termini l'effetto degli anestetici per poter tornare nel reparto di degenza.

Per il trasporto di materiale tecnico, invece, si serve di carrelli con ruote in cui dispone i prodotti necessari per lo svolgimento delle attività mediche sui pazienti.

Analisi del sistema muscoloscheletrico in relazione all'attività

Il trasporto e la movimentazione di pazienti che effettua Vito è stata per lungo tempo oggetto di studi che hanno portato a sviluppare una metodologia specifica per il settore. Nel caso di Vito ci si servirà, dunque, di tale metodo e verranno presentati anche i dati quantitativi rilevati in loco con un dinamometro per la misurazione degli sforzi necessari per lo spostamento delle barelle.

L'attività svolta verrà analizzata e descritta con i seguenti metodi e strumenti:

- MAPO, Movimentazione e Assistenza Pazienti Ospedalizzati, un indice sintetico per la valutazione del rischio nella Movimentazione Manuale dei Pazienti (MMP), in particolare si utilizza la check-list per il blocco operatorio
- Norma ISO_11228-2003_Manual handling – Lifting and carrying
- SNOOK e CIRIELLO, "Liberty Mutual tables for Lifting, Carrying, Pushing and Pulling" per le attività in cui sia richiesta azione di traino e spinta, in particolare vengono effettuate misurazioni di carico di traino e spinta con dinamometro – dati riportati in tabelle

Per l'analisi del rischio dell'attività di ci si è avvalsi di una particolare check-list sviluppata proprio per la rilevazione del rischio da movimentazione carichi/pazienti nel blocco operatorio. Questa si differenzia in alcuni punti dalla classica check-list MAPO per i reparti, soprattutto perché, mentre quest'ultima è stata validata alla predizione di un rischio in base a corrispondenza con dati clinici rilevati, la check-list per il blocco operatorio non è ancora stata validata e rappresenta perciò solamente uno strumento di screening.

Pur dando in uscita un valore di esposizione classificabile in fasce (livello di esposizione: assente, trascurabile, medio, alto) il valore quantifica appunto un livello di esposizione ma non è associabile ad una probabilità di insorgimento di patologia. Risulta comunque un utile strumento per andare ad identificare i fattori che potrebbero concorre a definire un rischio per il lavoratore.

<u>Organizzazione del lavoro</u>

Vito effettua un turno unico dalle 7.30 alle 15.42 con una pausa per la mensa di circa 30-40 minuti a seconda dalle esigenze. Anche le pause non sono codificabili in quanto il personale del blocco operatorio è soggetto alle variazioni di orario indotte dagli andamenti delle operazioni, dalla ripresa più o meno rapida del paziente ecc…, tempi difficilmente precisamente/calcolabili.

Dalla check-list si evince che insieme a Vito, altri 7 operatori ausiliari sono contemporaneamente sempre presenti e pertanto le operazioni di traino, spinta o movimentazioni vengono ripartite. Se mediamente vengono eseguiti 15 interventi al giorno, si può stimare che delle otto ore lavorative circa 4 siano impegnate nel trasferimento dei pazienti dai reparti alla sala e viceversa mentre circa tre adibite alla vera e propria movimentazione di pazienti (spostamento del paziente da barella a letto operatorio o viceversa). Si riporta pertanto la check-list compilata in relazione al blocco operatorio dove lavora Vito.

Figura 22.2:

orario di inizio e fine del turno lavorativo indicato dalle frecce e distribuzione delle pause durante il turno (blocchi in verde): orario in sede sopra e orario a casa sotto.

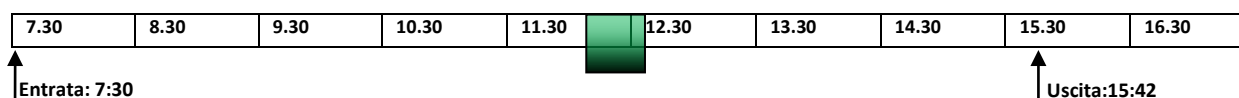



Tabella 22.1

Check-list MAPO per blocco operatorio – organizzazione del lavoro

NUMERO INTERVENTI DIE **15** TOTALE ORGANICO: Infermieri **20** OTA/ASA/Ausiliari **10**

Rispondere ai "Quesiti filtro" (domande 1,2 e 3):

1. Si effettua, almeno una volta al giorno (pro operatore) attività di traino/spinta di barelle, letti, attrezzature su ruote, disagevole e/o con forza applicata ? ☐ NO **X SI** **(se SI valutare con scheda SNOOK-CIRIELLO).**

2. Si effettua, almeno una volta al giorno (pro operatore) sollevamento di carichi-oggetti del peso di almeno 10 kg? **X NO** ☐ SI **(se SI valutare con scheda NIOSH).**

3. NEL BLOCCO OPERATORIO SI EFFETTUANO INTERVENTI CON MOVIMENTAZIONE MANUALE PAZIENTI ? ☐ NO **X SI**
Se SI compilare le sezioni successive.

OPERATORI (addetti alla movimentazione manuale pazienti) PRESENTI NELLE 24 ORE:

Infermieri **15** ferristi __________ OTA/ASA/Ausiliari **2**

indicare il numero degli operatori (**Op**) come somma degli operatori addetti alla movimentazione dei diversi profili professionali | ***17* Op**

QUANTIFICAZIONE INTERVENTI

N° Sale **5** Media Annuale Interventi **4250** N° medio di interventi/die **15**

- N ° medio interventi/die in anestesia generale (=**A.G.**): **13**
- N° medio interventi/die in anestesia locoregionale : **2**
  - n° medio interventi/die **che non richiedono** trasferimento del paziente __________
  - n° medio interventi/die **che richiedono** trasferimento del paziente (=**A.L.**)________**2**

numero di interventi che richiedono la movimentazione del paziente (A.G. + A.L.) | **17 NI**

Ausili e tipologia pazienti

Un fattore di fondamentale importanza nell'analisi del rischio da movimentazione manuale pazienti è rappresentato dalla presenza di ausili per facilitare appunto tali operazioni. Sempre attraverso l'utilizzo della checklist MAPO emerge che nel blocco operatorio non sono praticamente presenti ausili e quelli presenti (rappresentati in questo caso solo dalle barelle), non hanno i requisiti richiesti e pertanto tutte le operazioni svolte dall'operatore vengono svolte manualmente senza la possibilità di utilizzare ausili.

Tabella 22.2

Check-list MAPO per blocco operatorio - ausili

"SOLLEVATORI"= attrezzature di sollevamento totale del paziente con le seguenti caratteristiche: • meccanismo elettrico di regolazione • ruote a "basso attrito" e basso sforzo fisico applicato durante le manovre di traino/spinta • ingombro struttura compatibile con spazi ambienti in cui viene utilizzata • in buono stato di manutenzione	SOLLEVATORI **X NO** ☐ SI N° ____

“**BARELLA ERGONOMICA**”= attrezzatura con le seguenti caratteristiche: • altezza variabile almeno fino a 90/92 cm • nessun ingombro laterale • “equipaggiata“ con telo o tavola ad alto scorrimento • ruote a “basso attrito” e basso sforzo fisico applicato durante le manovre di traino/spinta • ingombro struttura compatibile con spazi ambienti in cui viene utilizzata • in buono stato di manutenzione	BARELLE ERGONOMICHE **X NO** □ **SI** **N° ____**
“**MOBILIZER**”= si intende una attrezzatura con le seguenti caratteristiche: • altezza variabile (meccanismo elettrico) • presenza di piano scorrevole per il trasferimento paziente • nessuna sezione da sollevare manualmente • ruote a “basso attrito” e basso sforzo fisico applicato durante le manovre di traino/spinta • in buono stato di manutenzione	MOBILIZER □ **NO** □ **SI**
“**PASSAMALATI**”= si intende una attrezzatura con le seguenti caratteristiche: • altezza variabile (meccanismo elettrico) • presenza di piano scorrevole per il trasferimento paziente inserito nella parete che divide sala operatoria da “presala”	PASSAMALATI **X NO** □ **SI**

TELI AD ALTO SCORRIMENTO N ° 1 **TAVOLE AD ALTO SCORRIMENTO N°___**

1) Tipo di anestesia	**A.G.= N°13**		**A.G.= N°______**	
X letto/barella	**X manuale**	□ **ausiliato**	□ **manuale**	□ **ausiliato**
X barella/ tavolo operatorio	**X manuale**	□ **ausiliato**	□ **manuale**	□ **ausiliato**
X tavolo operatorio /barella	**X manuale**	□ **ausiliato**	□ **manuale**	□ **ausiliato**
X barella /letto	**X manuale**	□ **ausiliato**	□ **manuale**	□ **ausiliato**
□ **barella / barella**	□ **manuale**	□ **ausiliato**	□ **manuale**	□ **ausiliato**
□ **da prono a supino**	□ **manuale**	□ **ausiliato**	□ **manuale**	□ **ausiliato**
□ **da supino a prono**	□ **manuale**	□ **ausiliato**	□ **manuale**	□ **ausiliato**
Punteggio di colonna (N° manovre per N° AG.)	____ **A**	____ B	____ C	____ D
2) Tipo di anestesia	**A.L.= N° 2**		**A.L.= N°______**	
X letto/barella	**X manuale**	□ **ausiliato**	□ **manuale**	□ **ausiliato**
X barella/ tavolo operatorio	**X manuale**	□ **ausiliato**	□ **manuale**	□ **ausiliato**
X tavolo operatorio /barella	**X manuale**	□ **ausiliato**	□ **manuale**	□ **ausiliato**
X barella /letto	**X manuale**	□ **ausiliato**	□ **manuale**	□ **ausiliato**
□ **barella / barella**	□ **manuale**	□ **ausiliato**	□ **manuale**	□ **ausiliato**
□ **da prono a supino**	□ **manuale**	□ **ausiliato**	□ **manuale**	□ **ausiliato**
□ **da supino a prono**	□ **manuale**	□ **ausiliato**	□ **manuale**	□ **ausiliato**
Punteggio di colonna (N° manovre per N° AL.)	____ E	____ F	____ G	____ H

PERCENTUALE DI MANOVRE AUSILIATE: Somma dei punteggi: $\frac{\mathbf{B + D + F + H}}{\mathbf{A+B+C+D+E+F+G+H}}$ x **100** => **0 ATTPER**

VALORE FATTORE “SOLLEVATORI” (FS) Sollevatori INSUFFICIENTI + INADEGUATI: ATTPER ≤ 50% = 4 Sollevatori INSUFFICIENTI o INADEGUATI: ATTPER 51% - 89% = 2 Sollevatori ADEGUATI e SUFFICIENTI PER ATTPER ≥ 90 % = 0,5	4 |FS

Formazione

Altro fattore da tenere in considerazione nell’analisi del rischio è rappresentato dalla formazione, ovvero la messa in atto di corsi specifici che spieghino il potenziale rischio indotto dalla movimentazione manuale pazienti, e di conseguenza illustrino tecniche di corretta movimentazione e

scelta e utilizzo di ausili. Si riporta anche i questo caso la parte della check-list inerente tale fattore da cui emerge che gli operatori del blocco non hanno effettuato formazione risguardo al rischio da movimentazione manuale pazienti.

Tabella 22.3

Check-list MAPO per blocco operatorio - formazione

FORMAZIONE DEGLI OPERATORI	
x **non effettuata**	☐ effettuata tramite opuscolo informativo
☐ addestramento a utilizzo attrezzature	☐ effettuato corso teorico/pratico
se EFFETTUATA , a quanti operatori ? |__|__|	e di quante ore/pro-operatore |__|__|

(ii) VALORE DEL FATTORE FORMAZIONE (FF) Non effettuata (o completamente inadeguata) = 2 Formazione adeguata = 0.75 (Situazioni intermedie = 1) Si intende per **adeguata** effettuata con CORSO DI FORMAZIONE teorico/pratico della durata di almeno 6 ore organizzato all'interno dell'azienda ospedaliera e rivolto ad almeno il 90% degli operatori del blocco indagato e con ESERCITAZIONE PRATICA DEDICATA ALL'UTILIZZO DI AUSILI (**non un corso tenuto da tecnici-commerciali).** Inoltre il corso di formazione deve aver raggiunto **almeno il 90% degli operatori del blocco indagato = 0.75**	**2 FF**
Durante Lo Screening Non Viene Effettuato Il Sopralluogo Quindi Non Vengono Valutati Il Fattore Ambiente (F Amb) E Barelle (Fb)Che Assumono Automaticamente (Nel Software "Screening") Valore =1 (Quindi Ininfluente).	**|_1_|FB** **|_1_|FAmb**

Postura e movimento

Il lavoro di Vito comporta un notevole esercizio fisico per l'assoluzione del compito di movimentazione pazienti. Un aspetto fondamentale durante tali manovre è quello di saper mantenere le posture corrette per evitare che le strutture corporee siano sovraccaricate. In molti casi disposizioni e dimensioni delle attrezzature, unitamente al fatto che i pazienti non sono collaboranti, non permettono una postura corretta per lo svolgimento delle operazioni di sollevamento e trasporto. Cercare di sollevare e spostare una persona per farla passare da un lettino a un altro non è un'operazione semplice e il rachide viene sovraccaricato nella zona lombare perché diventa il fulcro di tutti gli sforzi esercitati con il tronco e le braccia, come si può vedere nella fotografia sopra. Necessariamente alcune movimentazioni devono essere effettuate da due operatori per evitare che vi siano ripercussioni sgradite sia per il paziente che per gli stessi addetti all'assistenza.

Fig.22.3 Sollevamento di un paziente

Fig.22.4 Spinta della barella

Vito, che svolge da anni questo lavoro, ha sviluppato una patologia comune agli operatori del servizio sanitario. Il rachide è stato sovraccaricato poiché lavorare con il tronco flesso in avanti per

raggiungere un paziente sdraiato, fare forza per sollevarlo e trascinarlo o spingerlo è un'operazione ripetuta frequentemente e molte volte in maniera non idonea. Il tronco flesso, la distanza della persona da sollevare, lo sforzo articolare di braccia e spalle e la presa del telo di sollevamento costituiscono un sovraccarico biomeccanico per il rachide di notevole entità.

Oltre alle ripercussioni negative della postura assunta durante la movimentazione vanno sottolineati anche altri due fattori preponderanti nel determinare una situazione di rischio come quella descritta; la spinta o il trascinamento dei lettini e il mantenimento prolungato della posizione in piedi.

I lettini e le barelle da utilizzare non prevedono alcun tipo di maniglia o sistema di presa per la spinta o il traino e l'operatore è costretto a posizionare le mani sui profili metallici che sorreggono la rete sotto il materasso. La spinta viene effettuata con il polso e la mano in posizione molte volte scorretta. In alcuni casi, durante il traino, le articolazioni del braccio vengono sollecitate poiché l'operatore si gira per volgere lo sguardo verso la direzione di marcia estendendo il braccio per trascinare la barella. In questo caso i distretti di rachide, spalle, gomito e polso non lavorano in modo corretto e risultano maggiormente sovraccaricati.

Vito rimane in piedi per molte ore al giorno andando a gravare maggiormente sul rachide già sollecitato dalle altre operazioni. In questo modo la tensione viene scaricata essenzialmente nella zona lombare.

Forza

Come già descritto nel paragrafo precedente le operazioni previste dalla mansione di operatore sanitario ausiliario prevedono l'impiego di notevole forza per gli spostamenti, ma soprattutto, in termini di percentuale della giornata lavorativa di Vito, di operazioni di traino e spinta di barelle non ergonomiche. Inoltre, anche se tale mansione rappresenta una percentuale minore del turno lavorativo, sollevare e riposizionare nel letto, da soli, una persona non collaborante e senza l'utilizzo di adeguati ausili comporta un elevato impegno di forza. Per la valutazione della forza necessaria durante le operazioni di traino e spinta sono state effettuate rilevazioni dinamometriche durante la movimentazione di un paziente di circa 100 chilogrammi. In particolare sono stati rilevati i valori di forza durante le fasi di rottura dell'inerzia iniziale, mantenimento del traino/spinta e accesso o discesa dall'ascensore.

Da una serie di 10 misurazioni ripetute per le operazioni sono emersi valori di picco fino a 10 kg nel traino e 12 nella spinta, con valori di mantenimento (su un percorso rettilineo di due metri) mediamente di 3.5 per il traino e 4.5 per la spinta. Per quanto riguarda l'ingresso e l'uscita dall'ascensore sono sati individuati picchi di 18 kg per il traino e 12.5 per la spinta, valori maggiori dei precedenti dovuti alla presenza di un piccolo dislivello tra il piano del corridoio ed il piano dell'ascensore.

Considerando operazioni di traino e spinta effettuate per lunghezze di massimo circa 6-10 metri consecutivi (lunghezza delle stanze o di tratti senza incontro di ostacoli, porte, scale, ascensori) della durata di circa cinque minuti e altre operazioni di massimo due metri (ad esempio per l'ingresso in ascensore) della durata di pochi secondi, dalle tabelle di Snook e Ciriello per il traino e la spinta sembrerebbe che i valori misurati si trovino al di sotto dei valori limite raccomandati.

Ciò è però in disaccordo da quanto espresso soggettivamente dall'operatore e da quanto possibile osservare direttamente in base a:

- giudizio soggettivo tramite scala di Borg per cui l'operatore riferisce sforzo massimale nel momento della partenza e comunque forte durante il mantenimento
- tipo di ruote delle barelle (non direzionali) e pessimo stato di manutenzione
- osservazione diretta della necessità da parte dell'operatore di far leva con tutto il corpo per far "partire" la barella o effettuare manovre

Tabella 22.4

Snook e Ciriello – Valori

Snook e Ciriello - AZIONI DI SPINTA - POPOLAZIONE MASCHILE																							
DISTANZA		2 metri						7,5 metri						15 metri						60 metri			
Azione ogni:		6s	12s	1m	5m	30m	8h	15s	22s	1m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h
Altezza delle mani																							
145cm	F I	20	22	25	26	26	31	14	16	21	22	22	26	16	18	19	20	21	25	12	14	14	18
	FM	10	13	15	18	18	22	8	9	13	15	16	18	8	9	11	13	14	16	7	8	9	11
95cm	F I	21	24	26	28	28	34	16	18	23	25	25	30	18	21	22	23	24	28	14	16	16	20
	FM	10	13	16	19	19	23	8	10	13	15	15	18	8	10	11	13	13	16	7	8	9	11
65cm	F I	19	22	24	25	26	31	13	14	20	21	21	26	15	17	19	20	20	24	12	14	14	17
	FM	10	13	16	18	19	23	8	10	12	14	15	18	8	10	11	12	13	15	7	8	9	10

Snook e Ciriello - AZIONI DI TRAINO - POPOLAZIONE MASCHILE																							
DISTANZA		2 metri						7,5 metri						15 metri						60 metri			
Azione ogni:		6s	12s	1m	5m	30m	8h	15s	22s	1m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h
Altezza delle mani																							
135cm	F I	14	16	18	19	19	23	11	13	16	17	18	21	13	15	15	16	17	20	10	11	11	14
	FM	8	10	12	15	15	16	6	8	10	12	12	15	7	8	9	10	11	13	6	6	7	9
90cm	F I	19	22	25	27	27	32	15	18	23	24	24	29	18	20	21	23	23	28	13	18	16	19
	FM	10	13	16	19	20	24	6	10	13	16	16	19	9	10	12	14	14	17	7	9	10	12
60cm	F I	22	25	28	30	30	36	18	20	26	27	28	33	20	23	24	26	26	31	15	18	18	22
	FM	11	14	17	20	21	25	9	11	14	17	17	20	9	11	12	15	15	18	8	9	10	12

Il complesso dei criteri e dei valori finora riportati fa riferimento a soggetti adulti sani. Dovendosi, nel presente caso, riferire a soggetti "patologici", è stato ipotizzato (Colombini et all, 1993) che la loro capacità di sottostare a sollecitazioni meccaniche del rachide sia non solo diversificata secondo il sesso, ma più che altro esprimibile attraverso gaussiane diverse da quelle relative (distinte per sesso) alla popolazione sana: come spesso avviene è tuttavia verosimile che tra le due distribuzioni vi sia una zona, allo stato attuale impossibile da quantificare, di sovrapposizione.

Un utile riferimento alle distribuzioni di tali capacità proviene dall'aggiornamento di studi psicofisici condotti da Snook e Ciriello. Nel loro articolo di revisione essi infatti indicano valori medi, valori percentili e dati di distribuzione (deviazione standard) circa i limiti ponderali di carichi sollevabili con diverse modalità e frequenze da soggetti dei due sessi.

Disponendo dei dati relativi alla distribuzione nella popolazione è stato proposto (Linee Guida delle Regioni all'applicazione del D.Lgs 626/94, 1998) nella pratica di fissare a livello del 99° e del 99,9° percentile, in modo differenziato per i due sessi, i valori limite orientativi per soggetti portatori di patologie del rachide rispettivamente di entità media e di entità grave (v.testo principale) cautelativi rispettivamente del 99% e del 99,9% della popolazione.

In Tabella 22.5 vengono forniti i valori percentili della forza iniziale e di mantenimento accettabile per diversi percentili di popolazione (90°, 99°, 99,9°) durante azioni di tiro o spinta con frequenza di 1 volta ogni 5 minuti, per percorsi di 7,5m e con altezza di applicazione della forza posta a 90–95 cm da terra, nei due sessi .Le misure di forza applicata nel tirare e spingere un carrello sono ottenibili con uso di dinamometro

Nella prima parte della tabella vengono indicati i valori di riferimento "protettivi" per il 90% della popolazione. I valori di riferimento che possono essere scelti per i soggetti portatori di patologie del rachide di media gravità sono quelli che cautelano il 99% della popolazione generale, mentre i valori

di riferimento suggeriti per i soggetti portatori di patologie gravi del rachide sono quelli descritti come cautelativi per il 99,9% della popolazione.

Osservando la Tabella 1 si nota che nelle azioni di spinta, i valori che riguardano il 99° percentile di popolazione presentano, per quanto riguarda la "spinta iniziale", una riduzione del 20-25% rispetto ai valori dati per la popolazione sana; per le fasi di mantenimento la riduzione è del 40-45%. Nelle azioni di traino si ha invece per il "picco iniziale" una riduzione del 30-35% e per il mantenimento una riduzione del 40- 50%.

Per quanto riguarda i valori riferiti al 99,9° percentile di popolazione, nelle azioni di spinta si osserva nella "spinta iniziale" una riduzione (rispetto ai valori dati per la popolazione sana) del 45-48% e nel mantenimento del 70%. Nelle azioni di traino la riduzione per l'azione di "traino iniziale" è del 65-68% e nel mantenimento dell'80%.

In generale si consigliano per i soggetti patologici percorsi di tiro e/o spinta non superiori (qualora non interrotti da una fermata) a 7,5-15 m, per frequenze i spinta non superiori ad 1 volta al minuto.

Tabella 22.5

Azioni di tirare e spingere: valori percentili della forza (kgF), ricavata con misure tramite dinamometro, per spostamento 1 v. ogni 5 minuti, per 7,5m. di transito, ad altezza di spinta di circa 90 - 95cm. da terra (dati rielaborati da Snook, 1991).

	Valori per il 90° percentile di popolazione sana Snook,1991		Valori per il 99° percentile della popolazione		Valori per il 99,9° percentile della popolazione	
Azioni di spinta	Iniziale	Mantenimento	Iniziale	Mantenimento	iniziale	Mantenimento
Maschi	25	15	20 -20%	9 -40%	13 -48%	4 -73%
femmine	19	9	14 -26%	5 -44%	10 -47%	-
Azioni di traino	Iniziale	Mantenimento	Iniziale	Mantenimento	Iniziale	Mantenimento
Maschi	24	16	15 -37%	8 -50%	8 -66%	3 -80%
femmine	19	10	13 (-31 %)	4 I (-40%)	8 I (-68%)	-

1) Riconsiderando i valori ottenuti alla luce della tabella xx in relazione ai valori ottenibili dalle tavole di Snook e Ciriello per la tutela del 99,9 % della popolazione, risulta che i 10-12 kg di picco e i 3.5 e 4.5 kg rispettivamente trainati e spinti da Vito vanno considerati potenzialmente rischiosi per il peggioramento del suo stato di salute.

Fig.22.5 Barella utilizzata nel reparto

Analisi ambientale

Il reparto in cui lavora Vito si trova al primo piano all'interno di un ospedale diviso per padiglioni. Per quanto riguarda il fattore dell'accessibilità bisogna da subito segnalare il fatto che la struttura, seppur all'avanguardia come struttura ospedaliera, presenta numerosi punti critici in quanto di vecchia costruzione e organizzazione dispositiva.

Il plesso operatorio è composto da un ingresso, 6 sale operatorie, una camera di preparazione con disposti 3 o 4 letti e una camera per il risveglio post operazione con altrettanti letti. Al centro del corridoio sul quale si affacciano le sale e gli uffici del personale si trova una segreteria operativa di reparto in cui infermieri, ausiliari e medici possono entrare in comunicazione con tutti gli altri reparti

dell'ospedale. Nei corridoi, contro le pareti, vengono collocate tutte le attrezzature mobili come lettini operatori, barelle e carrelli per materiale clinico. Il passaggio con le barelle o i letti di trasferimento molto spesso è ostacolato appunto dalle attrezzature mobili disposte ai lati del corridoio e per passare è necessario spostarli di continuazione. Nel complesso il reparto sembra ben disposto e organizzato e il personale che vi lavora decisamente coeso e collaborante.

In merito, invece, agli aspetti ambientali e di microclima del reparto viene riscontrata una grave e rischiosa carenza a livello del sistema di areazione: l'impianto di condizionamento non funziona. Malgrado le ripetute sollecitazioni da parte di medici, capo sala e addetti sanitari alle autorità non è stato ancora realizzato nessun intervento di controllo. Ne risulta, così, un innalzamento generale della temperatura fino a 30° mentre nella sala sterilizzazione, provvista di due autoclave, il livello sale fino a 37°. Anche all'interno delle sale operatorie il problema del mancato condizionamento, unito all'utilizzo delle lampade scialitiche, fa sì che l'attività medica e le condizioni lavorative siano disturbate e compromesse.

Nell'ottica di un'analisi ambientale completa bisogna prendere in considerazione le strumentazioni attuali e gli ausili in uso in reparto. Questo non è provvisto di una vasta gamma di apparecchiature dedite all'ausiliazione e alle movimentazioni. Gli operatori del reparto non hanno a disposizione teli o assi ad alto scorrimento, tavolette di rotazione, sollevatori manuali ecc… e per movimentare i pazienti si servono di manovre come quella descritta nella foto precedente. Barelle, lettini e tavoli operatori sono datati e si dimostrano non adempienti alle norme di sicurezza e oggetto di poca manutenzione.

Le principali problematiche riscontrate a livello di attrezzature sono: ruote piene, irregolari e non dotate di sistema frenante, altezza fissa del telaio, dimensioni ridotte in larghezza, durezza delle spondine da sottrarre, telaio con profili taglienti e sporgenti che salgono e scendono a scatto.

Nell'immagine della barella è possibile vedere solo una delle attrezzature per la movimentazione che presenta in un unico prodotto tutti i difetti elencati.

22.3. Analisi del Funzionamento e della disabilità

Sulla base di questa analisi si evince che la situazione di Vito nel suo contesto lavorativo attuale – in relazione alle attività lavorative svolte e all'ambiente di lavoro – è caratterizzata (secondo i codici ICF):

1) dalle seguenti menomazioni a livello di funzioni corporee:

- Funzioni sensoriali e del dolore: grave menomazione nelle funzioni di dolore in una parte del corpo (b2801), di dolore alla schiena (b28013) e dolore alle articolazioni (b28016).
- Funzioni dei sistemi cardiovascolare, ematologico, immunologico e dell'apparato respiratorio: media menomazione nella funzione di resistenza fisica generale (b4550); grave menomazione nelle funzioni di tolleranza all'esercizio fisico (b455) e di affaticabilità (b4552).
- Neuro-muscoloscheletriche e correlate al movimento: media menomazione nelle funzioni di mobilità di diverse articolazioni (b7101), della stabilità di una singola articolazione (b7151) e di mobilità della scapola (b7200).

2) dalle seguenti menomazioni a livello di strutture corporee:

- Strutture correlate al movimento: grave menomazione nelle struttura della colonna vertebrale (s73600) e della colonna vertebrale lombare (s76002).

3) dalle seguenti limitazioni di performance nei seguenti fattori di attività e partecipazione:

- Mobilità: media menomazione nell'afferrare (d4401), nel manipolare (d4402) e nel lasciare (d4403); grave menomazione nel sollevare (d4300), nel portare con le mani (4301), nel portare sulle braccia (d4302), nel raccogliere (d4400), nel tirare (d4450), nello spingere (d4451), nel girare o esercitare torsioni delle mani o delle braccia (d4453) e nell'afferrare (d4455).

4) Dai seguenti fattori contestuali ambientali così suddivisi:

- Prodotti e tecnologia: lieve barriera - prodotti e tecnologia di assistenza per il lavoro (e1351); lieve facilitatore – prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350); moderato facilitatore – prodotti e tecnologia di assistenza per l'uso personale nella vita quotidiana (e1151), prodotti e tecnologia generali per la mobilità e il trasporto in ambienti esterni e interni (e1200).
- Ambiente naturale e cambiamenti ambientali effettuati dall'uomo: media barriera - qualità dell'aria in luoghi chiusi (e 2600); lieve facilitatore - intensità della luce (e2400), qualità della luce (e2401), intensità del suono (e2500) e qualità del suono (e2501).
- Relazioni e sostegno sociale: moderato facilitatore - amici (e320), conoscenti,colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e325), persone in posizione di autorità (e330) e persone che forniscono aiuto o assistenza (e340).
- Atteggiamenti: moderato facilitatore - atteggiamenti individuali degli amici (e420), atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e425) atteggiamenti individuali di persone in posizioni di autorità (e430) e atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza (e440).
- Servizi, sistemi e politiche: elevato facilitatore – servizi, sistemi e politiche di trasporto (e540) e servizi, sistemi e politiche per il lavoro (e590).

22.4. Valutazione del rischio

L'analisi effettuata tramite check-list MAPO ha messo in luce un rischio elevato dovuto a sovraccarico biomeccanico a carico del rachide. Come presentato nei diversi paragrafi la mancata formazione del personale addetto alle movimentazioni in materia di tecniche di movimentazione e posture porta ad un inevitabile innalzamento dei fattori di rischio. Inoltre, la mancanza di adeguate attrezzature all'interno del reparto non garantisce il corretto svolgersi delle operazioni di traino, spinta e sollevamento e costringe gli operatori ausiliari a farsi carico di tale mancanza adoperandosi fisicamente per compierle.

Anche le condizioni microclimatiche all'interno del plesso operatorio possono essere migliorate in modo da garantire maggior comfort a chi vi lavora e abbassare il rischio di compiere errori a causa di stress o affaticamento.

Tabella 22.6

Blocco Operatorio	Organico totale			quesiti filtro			SCREENING MMP								
	n° IP / Ferriste	**n° OTA / OSS**	**Totale operatori (ORGANICO)**	**Operazioni di T/S (NO; SI)**	**Operazioni di MMC (NO; SI)**	**Presenza di interventi con moviment. pazienti (NO; SI)**	**numero totale interventi die**	**NI** (n.interventi che richiedono sollevamento pazienti)	**OP** (n° operatori addetti a moviment. pazienti)	**NI/OP**	**FS** (fattore sollevatori)	**FB** (fattore barelle)	**FAMB** (fattore ambiente)	**FF** (fattore formazione)	SCREENING RISCHIO
policHir. Primo piano	20	10	30	SI	NO	SI	15	15	17	0,9	4,00	1	1	2,00	A

BARRARE LIVELLO DI ESPOSIZIONE
ASSENTE
TRASCURABILE
MEDIO
ALTO

22.5. Riprogettazione del posto di lavoro

Nel caso di Vito la progettazione degli interventi necessari per migliorare le condizioni lavorative prevedono:

- Implementazione del parco ausili per la movimentazione in dotazione al personale del blocco operatorio
- nuova organizzazione del lavoro e piani di formazione personale per lo staff addetto alla movimentazione dei pazienti

Implementazione delle attrezzature in dotazione al reparto

Le problematiche riscontrate durante l'analisi delle attuali soluzioni adottate all'interno del reparto hanno messo in evidenza la necessità di implementare e modernizzare il parco ausili a disposizione degli operatori sanitari. Errato infatti il concetto che debba essere l'operatore ad ovviare l'assenza di idonee soluzioni di trasferimento facendosene carico.

Per quanto riguarda le strumentazioni per il sollevamento, il trasferimento e il trasporto di persone si possono distinguere diverse tipologie di prodotti, con differenti funzioni. Nel caso di un blocco operatorio si è pensato di suddividere così le attrezzature indispensabili per effettuare le corrette movimentazioni: quattro assi di trasferimento (2 rigide e 2 a sacco), quattro teli ad alto scorrimento, due cinture per i trasferimenti, due piedistalli rotanti per trasferimenti, dieci nuove barelle, due sollevatori mobili a barella.

Le strumentazioni sopra illustrate permettono, se usate con la dovuta accortezza, di ridurre il carico biomeccanico a livello del rachide e consentono di effettuare i sollevamenti e i trasferimenti con maggior sicurezza sia per gli operatori che per la persona assistita.

Aspetti ambientali

Alla luce delle considerazioni al paragrafo precedente, andrebbe ripensata l'organizzazione della disposizione delle attrezzature mobili come lettini operatori, barelle e carrelli per materiale clinico di modo che queste non risultino di ostacolo al passaggio poiché lasciate ai lati o in mezzo al corridoio.

Si reputa necessario intervenire immediatamente per quanto riguarda la bonifica del clima, caratterizzato da alta temperatura e tasso di umidità; al di là dei disagi per gli operatori sanitari che sicuramente troveranno maggior disagio nel compiere le operazioni di movimentazione, traino e spinta, non si può non evidenziare la presenza di altri rischi.

Tali rischi sono rappresentati dall'innalzarsi della carica batterica presente nell'ambiente sala operatoria che dovrebbe invece essere praticamente sterile; con una maggior probabilità di contrarre infezioni durante le operazioni sia per i pazienti che per gli operatori. Bisogna inoltre considerare che in queste condizioni il rischio di abbassamento di livello di concentrazione e attenzione necessario a chirurghi e a tutti altri operatori risulta gravemente elevato.

Aspetti economici del riadattamento del posto di lavoro

Di seguito vengono elencate le soluzioni assistive necessarie per facilitare il lavoro di assistenza fornito dagli operatori sanitari e gli ausiliari del reparto. Vito, così come i suoi colleghi, deve seguire un adeguato corso di formazione per l'utilizzo di apparecchiature di supporto per le manovre di trasporto e sollevamento dei pazienti. Si prevede che l'azienda ospedaliera per cui lavora debba acquistare una serie di dispositivi medicali per sostituire quelli tuttora utilizzati, considerati non più idonei o non in buono stato.

Tabella 22.7

Preventivo postazione.

PREVENTIVO SPESA PER ATTREZZATURE		
DESCRIZIONE	**QUANT.**	**COSTO**
Assi di trasferimento rigide	2 pz.	**600 €**
Sacche per trasferimenti	2 pz.	**300 €**
Teli alto scorrimento	4 pz.	**400 €**
Cinture per trasferimenti	2 pz.	**200 €**
Piedistalli rotanti per trasferimenti	2 pz.	**200 €**
Barelle	10 pz.	**20000 €**
Sollevatori mobili a barella	2 pz.	**3000 €**
TOTALE		**24700 €**

22.6. Valutazione prospettica dei risultati

Nella messa in opera del progetto si prevede che i fattori di rischio, le barriere e le limitazioni funzionali si modifichino. La tabella 22.8 riassume i valori di rischio individuati prima e dopo la riprogettazione allo scopo di mettere in luce i punti su cui lavorare per ottenere un abbassamento di tutti i fattori considerati. In particolare si ottiene un controllo sui fattori di rischio connessi alla sollecitazione eccessiva dell'apparato muscolo scheletrico e ai domini ICF di attività e partecipazione e fattori ambientali.

Si è deciso di adottare un sistema di valutazione del fattore di rischio di contrarre una patologia per il sistema muscolo scheletrico calcolato attraverso check-list MAPO specifica per i blocchi operatori attraverso una scala di 5 livelli: rischio assente, lieve , medio, elevato, completo; per semplificare il processo di messa in luce dei punti su cui agire a breve o a lungo termine in fase di ipotesi progettuale.

Tabella 22.8

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per l'apparato muscolo scheletrico: confronto dei giudizi sui fattori pre e post riprogettazione. Si evidenziano quali fattori di rischio sono stati considerati, a quale fonte si è attinto per la loro individuazione, quale peso è stato attribuito a ciascuno di questi ed in breve la motivazione su tale giudizio prima e dopo la riprogettazione.

Fattori di rischio considerati	**Strumento o documento consultato**	**Giudizio fattore PRE-ADATT**	**Giudizio fattore POST-ADATT**	**Motivazioni principali PRE- ADATT**	**Motivazioni principali POST- ADATT**	⊕
Orario di lavoro	626/94	**Assente**	**Assente**	Turno di 432 minuti di 36 ore settimanali (contratto sanità).		

Organizzazione del lavoro e tempi di recupero	626/94	**Alto**	**Assente**	Pausa pranzo effettiva di 30 minuti anziché 60 (quando possibile) e assenza di pause strutturate. 8 ausiliari per 15 interventi giornalieri con una distribuzione di carico lavorativo rappresentabile all'incirca come caratterizzata da 3 ore per il sollevamento e trasferimento pazienti e 4 di traino e spinta.	Effettuare rotazioni sui turni in modo che almeno la pausa pranzo sia garantita della durata di 60 minuti. Per la situazione patologica di Vito, necessità di effettuare delle pause strutturate della durata di 8 minuti che prevedano esercizi di allungamento del rachide.	☺
Postura incongrua	Check-list MAPO SNOOK e CIRIELLO	**Elevato**	**Lieve**	Mancanza di ausili per la MMP barelle non ergonomiche per il traino e la spinta dei pazienti.	Implementazione del parco ausili.	☺
Forza	Giudizio soggettivo Osservazione diretta Snook e Ciriello MAPO	**Alto**	**Medio**	Mancanza dia usili per la MMP e barelle non ergonomiche per il traino e la spinta dei pazienti. Alcune operazioni vengono svolte dal singolo operatore. Valori di traino e spinta soprasoglia per il 99,9 percentile della popolazione.	Implementazione del parco ausili, il rischio rimane comunque medio per le caratteristiche intrinseche del lavoro. Evitare le operazioni svolte da solo, considerando il fatto che l'operatore ha già prescritte delle limitazioni di idoneità riguardo alla movimentazione senza ausili.	☺
Formazione	MAPO	**Alto**	**Lieve**	Formazione non effettuata.	Prevedere corsi di formazione sul rischio da MMP.	☺
Fattori ambientali		**Alto**	**Assente**	Microclima inadeguato. Disorganizzazione dei dispositivi medici mobili.	Bonifica dell'impianto di condizionamento. Organizzazione di spazi di stoccaggio fissi.	☺

23. Biagio

23.1. Il protagonista

Fig. 23.1 Biagio al lavoro

Biagio è un uomo di 35 anni: Il suo peso è di 84 kg ed è alto 170 cm.

In anamnesi patologica remota non vengono segnalate patologie o traumi degni di nota. Biagio recentemente è stato affetto da lombalgia contratta effettuando dei trasporti al di fuori dell'attività lavorativa.

L'attività lavorativa

Dal 1999 ha sempre svolto l'attività di infermiere, inizialmente per i servizi territoriali e poi in unità operativa di chirurgia generale. La sua attività lavorativa prevede trasporto dei pazienti dai reparti al blocco operatorio e viceversa, la movimentazione manuale di pazienti dal letto operatorio alla barella e il trasporto e la movimentazione dei pazienti nel letto, la somministrazione di terapie. In relazione all'attività di movimentazione pazienti riferisce mancanza di ausili in maniera sistemica , in particolare riferisce presenza di una o due assi di trasferimento per reparto , assenza di sollevatori mobili e cinture.

23.2. Analisi funzionale della mansione

Analisi del sistema muscoloscheletrico in relazione all'attività

Il trasporto e la movimentazione di pazienti che effettua Biagio è stata per lungo tempo oggetto di studi che hanno portato a sviluppare una metodologia specifica per il settore.

L'attività svolta verrà analizzata e descritta con i seguenti metodi e strumenti:

- MAPO, Movimentazione e Assistenza Pazienti Ospedalizzati, un indice sintetico per la valutazione del rischio nella Movimentazione Manuale dei Pazienti (MMP), in particolare si utilizza la check-list per il blocco operatorio
- SNOOK e CIRIELLO, "Liberty Mutual tables for Lifting, Carrying, Pushing and Pulling" per le attività in cui sia richiesta azione di traino e spinta; in particolare vengono effettuate misurazioni di carico di traino e spinta con dinamometro – dati riportati in tabelle
- Normativa sulle raccomandazioni riguardanti i limiti di forza nelle operazioni relative le macchine: EN 1005 Parte 3 per cui viene utilizzato il metodo sperimentale dell'elettromiografia di superficie onde caratterizzare oggettivamente i livelli di attivazione muscolare dei distretti maggiormente interessati dal tipo di lavoro.

Analisi del rischio

Per l'analisi del rischio dell'attività di Biagio ci si è avvalsi di una particolare check-list sviluppata proprio per la rilevazione del rischio da movimentazione carichi/pazienti nel blocco operatorio. Questa si differenzia in alcuni punti dalla classica check-list MAPO per i reparti, soprattutto perché , mentre quest'ultima è stata validata alla predizione di un rischio in base a corrispondenza con dati clinici rilevati; la check-list per il blocco operatorio non è ancora stata validata e rappresenta perciò solamente uno strumento di screening.

Pur dando in uscita un valore di esposizione classificabile in fasce (livello di esposizione: assente, trascurabile, medio, alto, il valore quantifica appunto un livello di esposizione ma non è associabile ad una probabilità di insorgi mento di patologia. Risulta comunque un utile strumento per andare ad identificare i fattori che potrebbero concorre a definire un rischio per il lavoratore.

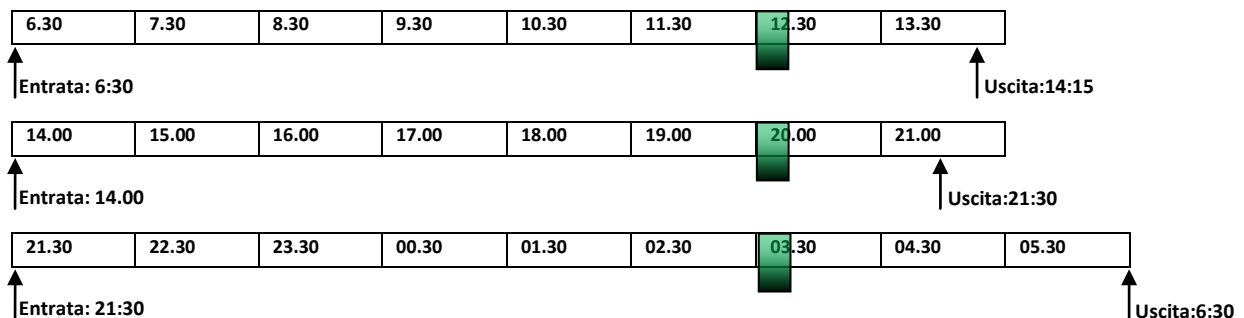
<u>*Organizzazione del lavoro*</u>

Biagio effettua rotazione su tre turni, un primo turno dalle 6:30 alle 14:15, un secondo turno dalle 14:00 alle 21:30 e un terzo dalle 21:30 alle 6:30. La pausa pranzo viene prevista alla fine della sesta ora di lavoro della durata di circa 15 minuti. Altre pause vengono effettuate solo quando possibile. Biagio lavora quindi per un tempo netto di 7 ore e 45 minuti quando svolge le prime due tipologie di turno e 8 ore e 45 minuti quando svolge il turno notturno.

- Il turno può essere suddiviso mediamente nelle seguenti attività:
- Gestione della terapia orale e endovena: circa 2-3 ore al giorno
- Movimentazione generale, mattina più pomeriggio:1 ora Durante il mattino ed il primo pomeriggio viene effettuata la movimentazione dei pazienti per l'igiene.
- Giro di igiene e mobilitazione: 2 ore
- Altre attività sono rappresentate dai giri di visita in cui viene assistito il medico, in particolare uno la mattina che consiste in controlli, somministrazione terapie, medicazioni e richieste di esami ed un secondo giro di visite pomeridiane più rapido.

In reparto sono presenti mediamente 3 pazienti totalmente non collaboranti e 5 pazienti parzialmente collaboranti. La degenza media dei pazienti non autosufficienti è di 10 giorni ed il numero di posti letto è di 18 + due dedicati al Day Surgery.
Biagio riferisce una insufficienza di organico durante i turni e a volte proprio per questo motivo una mancata fruizione dei giorni di riposo. Il reparto è composto da 9 operatori addetti alla movimentazione manuale di pazienti.

Figura 23.2

orario di inizio e fine di uno dei tre turni lavorativi indicato dalle frecce e distribuzione delle pause durante il turno (blocchi in verde)

Postura e movimento

Il lavoro di Biagio comporta un notevole esercizio fisico per l'assoluzione del compito di movimentazione pazienti. Disposizioni e dimensioni delle attrezzature, mancanza di un numero sufficiente di ausili unitamente al fatto che i pazienti non sono collaboranti, possono essere fonte di rischio per l'apparato muscoloscheletrico del lavoratore soprattutto a livello di rachide e spalle. Necessariamente alcune movimentazioni devono essere effettuate da due operatori.

Fig. 23.3 Sollevamento paziente

Fig. 23.4 Spinta barella

Oltre alle ripercussioni negative della postura assunta durante la movimentazione vanno sottolineati anche altri due fattori preponderanti nel determinare una situazione di rischio come quella descritta; la spinta o il trascinamento dei lettini e il mantenimento prolungato della posizione in piedi.

Biagio rimane in piedi per molte ore al giorno andando a gravare maggiormente sul rachide già sollecitato dalle altre operazioni. In questo modo la tensione viene scaricata essenzialmente nella zona lombare.

Forza

Per la valutazione della forza necessaria durante le operazioni di traino e spinta sono state effettuate rilevazioni dinamometriche ed elettromiografiche durante la movimentazione di un paziente di circa 80 chilogrammi. In particolare sono sati rilevati i valori di forza durante le fasi di rottura dell'inerzia iniziale, mantenimento del traino/spinta registrando l'elettromiografia di superficie degli erettori spinali lombari.

Da una serie di 10 misurazioni ripetute per le operazioni sono emersi valori di picco fino a 12.2 kg nel traino e 11.8 nella spinta, con valori di mantenimento (su un percorso rettilineo di 6 metri) mediamente di 3.5 per il traino e 4.3 per la spinta.

Considerando operazioni di traino e spinta effettuate per lunghezze di massimo circa 6-10 metri consecutivi (lunghezza delle stanze o di tratti senza incontro di ostacoli, porte, scale, ascensori) della durata di circa cinque minuti e altre operazioni di massimo due al metri della durata di pochi secondi, dalle tabelle di Snook e Ciriello per il traino e la spinta sembrerebbe che i valori misurati si trovino al di sotto dei valori limite raccomandati.

Tabella 23.2

Snook e Ciriello - Valori

Snook e Ciriello - AZIONI DI SPINTA - POPOLAZIONE MASCHILE																							
DISTANZA		2 metri						7,5 metri						15 metri						60 metri			
Azione ogni:		6s	12s	1m	5m	30m	8h	15s	22s	1m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h
Altezza delle mani																							
145cm	F I	20	22	25	26	26	31	14	16	21	22	22	26	16	18	19	20	21	25	12	14	14	18
	FM	10	13	15	18	18	22	8	9	13	15	16	18	8	9	11	13	14	16	7	8	9	11
95cm	F I	21	24	26	28	28	34	16	18	23	25	25	30	18	21	22	23	24	28	14	16	16	20
	FM	10	13	16	19	19	23	8	10	13	15	15	18	8	10	11	13	13	16	7	8	9	11
65cm	F I	19	22	24	25	26	31	13	14	20	21	21	26	15	17	19	20	20	24	12	14	14	17
	FM	10	13	16	18	19	23	8	10	12	14	15	18	8	10	11	12	13	15	7	8	9	10

Snook e Ciriello - AZIONI DI TRAINO - POPOLAZIONE MASCHILE																							
DISTANZA		2 metri						7,5 metri						15 metri						60 metri			
Azione ogni:		6s	12s	1m	5m	30m	8h	15s	22s	1m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h
Altezza delle mani																							
135cm	F I	14	16	18	19	19	23	11	13	16	17	18	21	13	15	15	16	17	20	10	11	11	14
	FM	8	10	12	15	15	16	6	8	10	12	12	15	7	8	9	10	11	13	6	6	7	9
90cm	F I	19	22	25	27	27	32	15	18	23	24	24	29	18	20	21	23	23	28	13	18	16	19
	FM	10	13	16	19	20	24	6	10	13	16	16	19	9	10	12	14	14	17	7	9	10	12
60cm	F I	22	25	28	30	30	36	18	20	26	27	28	33	20	23	24	26	26	31	15	18	18	22
	FM	11	14	17	20	21	25	9	11	14	17	17	20	9	11	12	15	15	18	8	9	10	12

Contemporaneamente alle registrazioni dei valori di forza esterna ottenuti tramite misure dinamometriche sono state effettuate registrazioni elettromiografiche di superficie per monitorare il livello di impegno muscolare a livello lombare relazionabile alla forza interna.

La metodologia adottata ha previsto lo studio dei livelli di attivazione di 2 gruppi muscolari di Biagio, scelti perché coniderati essere maggiormente coinvolti nel traino e nella spinta: in particolare si sono posizionate coppie di elettrodi di superficie su:

1) Erettori lombari dx
2) Erettori lombari sx

I risultati di queste registrazioni di elettromiografia di superficie, espressi in % della MVC (% della massima contrazione volontaria) per ciascun muscolo analizzato, vanno considerati come preliminari e puramente descrittivi in quanto, in questo primo studio sperimentale si e' analizzato un solo soggetto.

Tramite metodo APDF (*amplitude probability distribution function - Jonsson, 1978*) vengono calcolati per ciascun muscolo i profili di carico sui periodi di tempo registrati durante lo specifico compito lavorativo dinamico ed espressi in percentuale della massima contrazione volontaria. La funzione di probabilità di ampiezza della distribuzione, APDF, viene calcolata per poi ottenere la funzione cumulativa di probabilità ed estrarre parametri standard indicativi del livello di attivazione. E' possibile estrapolare inoltre il massimo valore di attivazione raggiunto durante la registrazione.

Fig. 23.5metodo APDF amplitude probability distribution function,(Jonsson B., 1978)

Il 10-mo percentile della funzione viene definito 'livello di carico statico', il 50-esimo percentile, 'livello di carico medio' e il 90-esimo percentile 'livello di carico di picco'. Jonsson B. suggerì limiti per ciascun livello di carico in caso di lavoro continuativo: Il 90-esimo percentile (picco) non dovrebbe superare il 50-70% della MVC. Il 50-esimopercentile (dinamico, anche riferito da Jonson come livello medio) non dovrebbe superare il 10-14% MVC, ed infine, il 10° percentile (statico) non dovrebbe eccedere il 2-5% MVC. I più recenti standard però (EN 1005-5 e ISO 11228.3) indicano già la presenza di rischio quando siano presenti valori di forza interna uguali o superiori al 50%MVC per almeno il 10% del tempo.

Nelle tabelle e nei grafici seguenti sono mostrati i valori di 10°, 50°, 90° percentile e valore di picco ottenuti durante le prove di traino e spinta, i valori ottenuti possono considerarsi sotto soglia di livello di attenzione

Tabella 23.3

Valori durante prove di traino e spinta

FileName	muscle	perc10RMS	perc50RMS	perc90RMS	maxRMS
BiSc_Traino	ExtLumb LT	2.84	7	14.64	21.66
BiSc_Traino	ExtLumb RT	3	6.75	13.95	17.25
BiSc_Spinta	ExtLumb LT	2.78	8.11	15.09	21.56
BiSc_Spinta	ExtLumb RT	2.46	4.87	10.91	12.9

Grafico 23.1

APDF amplitude probability distribution function e percentili ottenuti dalla registrazione della prova di spinta del letto di degenza effettuato da Biagio: a sinistra l'andamento del livello di attivazione del gruppo dei lombari sinistri e a destra del gruppo dei lombari destri

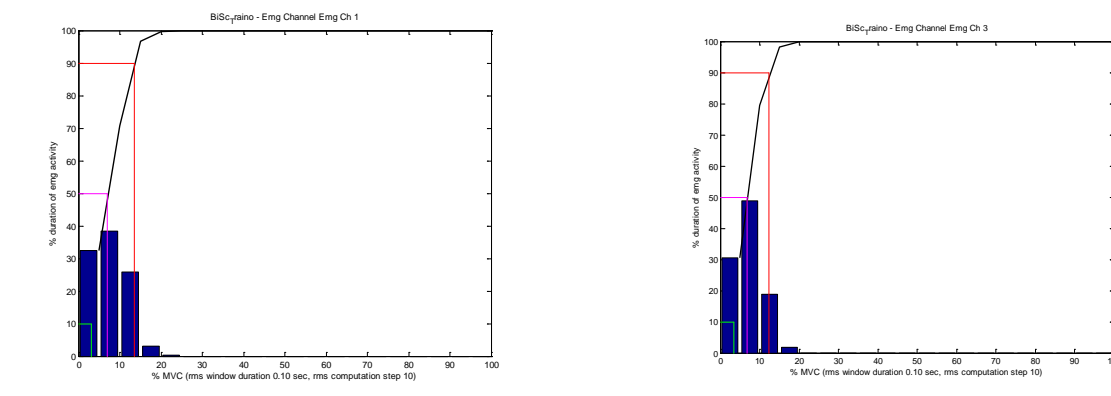
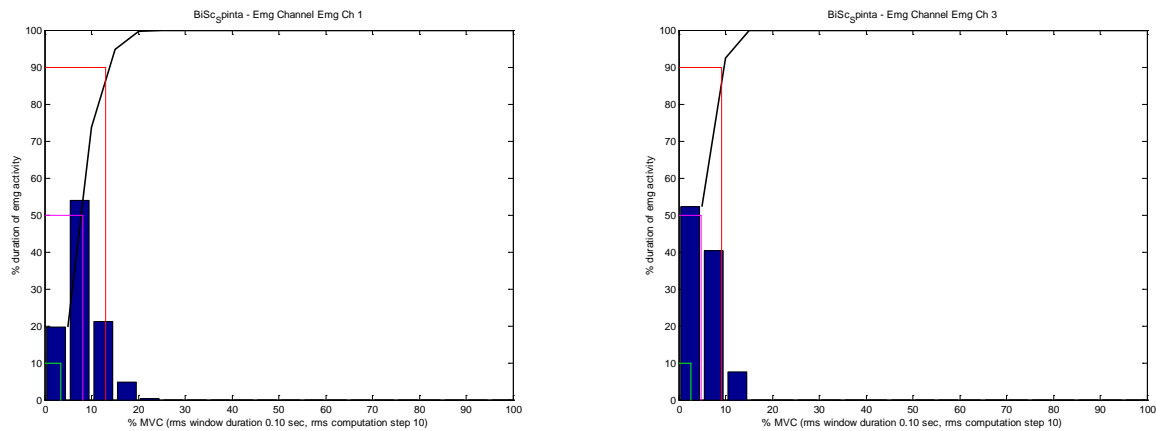



Grafico 23.2

APDF amplitude probability distribution function e percentili ottenuti dalla registrazione della prova di traino di un letto di degenza effettuato da Biagio: a sinistra l'andamento del livello di attivazione del gruppo dei lombari sinistri e a destra del gruppo dei lombari destri

Per quanto riguarda la movimentazione manuale dei pazienti viene riferito essere più impegnativo a livello di sforzo muscolare necessario , la pratica dell'igiene dei pazienti non collaboranti. Biagio riferisce un valore pari a 7/10 della scala di Borg dello sforzo soggettivo nel compiere tali movimentazioni e operazioni.

In generale inoltre riferisce che per mancanza di operatori si trova costretto ad effettuare movimentazioni da solo quando andrebbero fatte in due e quantifica questo fatto accadere 8 volte su 10. Ogni qual volta si trova a dover effettuare una movimentazione da solo riferisce sforzo pressoché massimale.

Formazione

Non è stata fatta alcun tipo di formazione sui temi del rischio da sovraccarico biomeccanico durante la MMP, pertanto la check-list MAPO assegna un valore punteggio negativo a tale fattore di rischio (valore 2).

Analisi ambientale

Il reparto in cui lavora Biagio è costituito da camere caratterizzate da spazi congestionati, soprattutto per quanto riguarda le camere ad un posto letto che presentano spazi ridotti per la movimentazione manuale di pazienti .

Per quanto riguarda il parco ausili si è riscontrata assenza di sollevatori per la movimentazione dei pazienti, presenza di ausili minori in numero sufficiente, letti regolabili in altezza manualmente, presenza di solamente due barelle del tipo non regolabile in altezza, presenza di carrozzine con schienale ingombrante e/o braccioli non estraibili ma comunque in numero sufficiente rispetto al numero di pazienti parzialmente collaboranti.

I servizi igienici risultano completamente inaccessibili ai pazienti non autosufficienti in quanto non dotati di spazi adeguati di manovra, di porte aventi larghezze idonee, di maniglioni laterali e wc di adeguata altezza. Questo comporta che l'igiene dei pazienti avvenga in un bagno non utilizzabile per pazienti non autosufficienti in quanto dotato di normale vasca priva di specifici ausili; mentre il bagno per i pazienti parzialmente autosufficienti non è utilizzabile per la presenza di gradino del box doccia.

23.3. Analisi del Funzionamento e della disabilità

Sulla base di questa analisi si evince che la situazione di Biagio nel suo contesto lavorativo attuale – in relazione alle attività lavorative svolte e all'ambiente di lavoro – è caratterizzata (secondo i codici ICF):

1) dalle seguenti menomazioni a livello di funzioni corporee:

- Funzioni sensoriali e del dolore: media menomazione nelle funzioni di dolore in una parte del corpo (b2801), di dolore alla schiena (b28013) e dolore alle articolazioni (b28016).

2) dalle seguenti menomazioni a livello di strutture corporee:

- Strutture correlate al movimento: grave menomazione nelle struttura della colonna vertebrale (s73600) e della colonna vertebrale lombare (s76002).

3) dalle seguenti limitazioni di performance nei seguenti fattori di attività e partecipazione:

- Mobilità: lieve menomazione nel sollevare (d4300); grave menomazione nel portare sulle braccia (d4302), nel tirare (d4450) e spingere (d4451).

4) Dai seguenti fattori contestuali ambientali così suddivisi:

- Prodotti e tecnologia: lieve barriera - prodotti e tecnologia di assistenza per il lavoro (e1351); lieve facilitatore – prodotti e tecnologia di assistenza per l'uso personale nella vita quotidiana (e1151) e prodotti e tecnologia generali per il lavoro (e1350); moderato facilitatore – prodotti e tecnologia generali per la mobilità e il trasporto in ambienti esterni e interni (e1200).
- Ambiente naturale e cambiamenti ambientali effettuati dall'uomo: lieve facilitatore - intensità della luce (e2400), qualità della luce (e2401), intensità del suono (e2500) e qualità del suono (e2501) e qualità dell'aria in luoghi chiusi (e 2600).
- Relazioni e sostegno sociale: moderato facilitatore - amici (e320), conoscenti,colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e325), persone in posizione di autorità (e330) e persone che forniscono aiuto o assistenza (e340).
- Atteggiamenti: moderato facilitatore - atteggiamenti individuali degli amici (e420), atteggiamenti individuali di conoscenti, colleghi, vicini di casa e membri della comunità (e425) atteggiamenti individuali di persone in posizioni di autorità (e430) e atteggiamenti individuali di persone che forniscono aiuto o assistenza (e440).
- Servizi, sistemi e politiche: elevato facilitatore – servizi, sistemi e politiche di trasporto (e540) e servizi, sistemi e politiche per il lavoro (e590).

23.4. Valutazione del rischio

L'analisi effettuata tramite check-list MAPO ha messo in luce un rischio medio dovuto a sovraccarico biomeccanico a carico del rachide. Come presentato nei diversi paragrafi, la mancata formazione del personale addetto alle movimentazioni in materia di tecniche di movimentazione e posture porta ad un inevitabile innalzamento dei fattori di rischio. Inoltre, la mancanza di adeguate attrezzature all'interno del reparto non garantisce il corretto svolgersi delle operazioni di movimentazione dei pazienti e costringe gli operatori a farsi carico di tale mancanza adoperandosi fisicamente per compierle. Sembrano invece mostrare dati confortanti le movimentazioni di traino e spinta evidenziati sia dai risultati delle misure dinamometriche in relazione alle tavole di Snook e Ciriello sia dai risultati elettromiografici dei livelli di attivazione della muscolatura lombare durante tali operazioni.

Tabella 23.4

Valori MAPO

MAPO (Movimentazione e Assistenza Pazienti Ospedalizzati) Reparto Chirugia										
Traino/Spinta	MMC	N°**OP**eratori	N° Pazienti **N**on **C**ollaboranti.	N° **P**azienti **C**ollaboranti	**F**attore **S**ollevatori	**F**attore **A**usili. **Min**	**F**attore **C**arrozzine	**F**attore **A**mbiente	**F**attore **F**ormazione	**I.R**
SI	NO	**9**	**3**	**5**	**4**	**1**	**1.5**	**1.5**	**2**	**3.3**

MAPO index =(**NC/OP**)* **Fs*** (**PC/OP**) ***Fa min*Fc* Fa*Ff**

23.5. Riprogettazione del posto di lavoro

Nel caso di Biagio la progettazione degli interventi necessari per migliorare le condizioni lavorative prevede:

- Implementazione del parco ausili per la movimentazione in dotazione al personale del reparto di chirurgia.
- nuova organizzazione del lavoro e piani di formazione personale per lo staff addetto alla movimentazione dei pazienti

Implementazione delle attrezzature in dotazione al reparto

Le problematiche riscontrate durante l'analisi delle attuali soluzioni adottate all'interno del reparto possono riassumersi in insufficienza ed inadeguatezza del parco ausili. Errato infatti il concetto che debba essere l'operatore ad ovviare l'assenza di idonee soluzioni di trasferimento facendosene carico. Il reparto andrebbe dotato di almeno una barella regolabile in altezza e 3 carrozzine di dimensioni adeguate all'utilizzo ad esempio dei servizi igienici o al movimento negli spazi più congestionati. Oltre a queste soluzioni deve essere anche previsto l'acquisto di teli ad alto scorrimento per le movimentazioni a letto dei pazienti non collaborazioni.

Aspetti ambientali

Gli ambienti non accessibili del reparto sono risultati essere i bagni. Poiché il locale con vasca risulta l'unico locale che con opportuni provvedimenti possa essere utilizzato come bagno assistito, la riprogettazione vuole procedere da qui. In sostituzione della vasca standard viene prevista l'installazione di una vasca con sportello apribile per permettere il facile ingresso e maggior comfort di utilizzo. Nel caso in cui non sia possibile l'installazione di una simile soluzione si consiglia di utilizzare un sollevatore mobile con sedile da vasca per immergere i pazienti nella stessa. In alternativa all'installazione della vasca si può inoltre pensare di installare una doccia accessibile con sedile da utilizzare unitamente ad una barella doccia. Inoltre dovrebbe essere risistemato lo spazio di

accesso che attualmente risulta ridotto dalle dimensioni dei serramenti e non consentono il passaggio della carrozzina.

Organizzazione del lavoro

E' necessario predisporre un piano di formazione sui temi di rischio connesso alla movimentazione di pazienti, utilizzo di ausili e temi di accessibilità.

Una corretta impostazione di pause durante il turno potrebbe favorire il diminuire dei disturbi muscolo scheletrici nonché il recupero dei necessari livelli di attenzione necessari in una così delicata attività lavorativa.

Ad esempio la pausa pranzo andrebbe spostata a circa metà del turno lavorativo e non dopo la sesta ora. Tale pausa dovrebbe avere una durata minima di 30 minuti. Altre due pause più brevi (ad esempio 10 minuti) andrebbero previste durante la prima metà del turno e durante la seconda metà del turno.

Aspetti economici del riadattamento del posto di lavoro

Di seguito vengono elencate le soluzioni assistive necessarie per facilitare il lavoro di assistenza fornito dagli operatori sanitari e gli ausiliari del reparto. Biagio, così come i suoi colleghi, deve seguire un adeguato corso di formazione per l'utilizzo di apparecchiature di supporto per le manovre di trasporto e sollevamento dei pazienti. Si prevede che l'azienda ospedaliera per cui lavora debba acquistare una serie di dispositivi medicali per sostituire quelli tuttora utilizzati, considerati non più idonei o non in buono stato. In merito all'ambiente bagno, inoltre, si consiglia di sostituire la vasca presente con un nuovo sistema per l'igiene. Vengono proposte tre ipotesi che prendono in considerazione tre differenti soluzioni, per tipologia e prezzo. In questo modo l'azienda ospedaliera, in base al budget a disposizione, può valutare l'acquisto di una o l'altra soluzione.

Tabella 23.5

Preventivo postazione.

PREVENTIVO SPESA PER ATTREZZATURE				
DESCRIZIONE	**QUANT.**	**HP 2**	**HP 2**	**HP 1**
Carrozzina	3 pz.	1200 €	1200 €	1200 €
Teli alto scorrimento	4 pz.	800 €	800 €	800 €
Doccia e sedile	1 pz.	2000 €	-	-
Barella doccia	1 pz.	-	4000 €	-
Vasca da bagno con sportello laterale	1 pz.	-	-	6000€
TOTALE		**4000 €**	**6000 €**	**8000 €**

23.6. Valutazione prospettica dei risultati

Nella messa in opera del progetto si prevede che i fattori di rischio, le barriere e le limitazioni funzionali si modifichino. La tabella 23.6 riassume i valori di rischio individuati prima e dopo la riprogettazione allo scopo di mettere in luce i punti su cui lavorare per ottenere un abbassamento di tutti i fattori considerati. In particolare si ottiene un controllo sui fattori di rischio connessi alla sollecitazione eccessiva dell'apparato muscolo scheletrico e ai domini ICF di attività e partecipazione e fattori ambientali.

Si è deciso di adottare un sistema di valutazione del fattore di rischio di contrarre una patologia per il sistema muscolo scheletrico calcolato attraverso check-list MAPO attraverso una scala di 5 livelli: rischio assente, lieve , medio, elevato, completo; per semplificare il processo di messa in luce dei punti su cui agire a breve o a lungo termine in fase di ipotesi progettuale.

Tabella 23.6

Sintesi dei risultati dell'analisi del rischio lavorativo da sovraccarico biomeccanico per l'apparato muscolo scheletrico: confronto dei giudizi sui fattori pre e post riprogettazione. Si evidenziano quali fattori di rischio sono stati considerati, a quale fonte si è attinto per la loro individuazione, quale peso è stato attribuito a ciascuno di questi ed in breve la motivazione su tale giudizio prima e dopo la riprogettazione

Fattori di rischio considerati	Strumento o documento consultato	Giudizio fattore PRE-ADATT	Giudizio fattore POST-ADATT	Motivazioni principali PRE- ADATT	Motivazioni principali POST- ADATT	⊕
Orario di lavoro	626/94	**Medio**	**Assente**	Rotazione su 3 turni 2 turni da 7ore e 45 minuti 1 turno(notturno) di 8 ore e 45 minuti	Rotazione su 3 turni ma tutti della durata di 7 ore e 45 minuti	☺
Organizzazione del lavoro e tempi di recupero	626/94	**Alto**	**Assente**	Pausa pranzo effettiva di 15 minuti dopo la sesta ora di lavoro e assenza di pause strutturate necessità di effettuare alcune movimentazioni da solo per assenze di personale	Effettuare pausa pranzo di almeno 30 minuti e due pause strutturate della durata di 10 minuti che prevedano esercizi di allungamento del rachide (una nella prima metà del turno e una nella seconda metà del turno)	☺
Postura incongrua	Check-list MAPO SNOOK e CIRIELLO	**Medio**	**Lieve**	Mancanza di sollevatori per la MMP Mancanza di barelle regolabili in altezza per il trasferimento del paziente letto barella	Implementazione del parco ausili Sollevatori Barelle regolabili in altezza	☺
Forza	Giudizio soggettivo Osservazione diretta Snook e Ciriello MAPO Registrazioni EMG	**Medio**	**Medio**	Mancanza dia usili per la MMP e disergonomia delle barelle per il traino e la spinta dei pazienti Alcune operazioni vengono svolte dal singolo operatore	Implementazione del parco ausili, il rischio rimane comunque medio per le caratteristiche intrinseche del lavoro Evitare le operazioni svolte da solo	
Formazione	MAPO	**Alto**	**Assente**	Formazione non effettuata	Prevedere corsi di formazione sul rischio da MMP	

Fattori ambientali		**Alto**	**Medio**	camere caratterizzate da spazi congestionati, presentano spazi ridotti per la movimentazione manuale di pazienti . Presenza di carrozzine con schienale ingombrante e/o braccioli non estraibili Servizi igienici completamente inaccessibili ai pazienti non autosufficienti in quanto non dotati di spazi adeguati di manovra, di porte aventi larghezze idonee, di maniglioni laterali e wc di adeguata altezza.	Implementare parco ausili con almeno 3 carrozzine adeguate a piccoli spazi di manovra Bagno:asportare la vasca per dotare invece il bagno di una doccia a pavimento con l'ausiliazione di un sedile di trasferimento o barella doccia. Risistemare lo spazio di accesso che attualmente risulta ridotto dalle dimensioni dei serramenti e non consentono il passaggio della carrozzina.	☺

.

24. Miriam e altri

Giulio Riboldazzi

Accanto alla casistica presentata analiticamente nei precedenti capitoli, la ricerca ha anche analizzato in modo trasversale un campione di lavoratori accomunati da una particolare patologia, per indagare in che modo criteri non di natura puramente funzionale, ma esplicitamente correlati alla patologia, possano essere tenuti in considerazione nella prevenzione di possibili rischi di peggioramento della disabilità. La patologia presa in esame è la malattia di Parkinson.

24.1. Aspetti medici e psicologici della Malattia di Parkinson e loro impatto sull'attività lavorativa

La Malattia di Parkinson è un'affezione cronica degenerativa del sistema nervoso centrale descritta per la prima volta in modo convincente da James Parkinson nel 1817 nel suo *Essay on the Shaking Palsy* come caratterizzata da "tremori involontari, con forza muscolare diminuita, in parti non in movimento anche se sostenute, con tendenza a piegare il tronco in avanti ed a passare dal camminare al correre, mentre la sensibilità e l'intelligenza risultano intatte".

La malattia è associata alla degenerazione dei neuroni dopaminergici nigrostriatali che fanno parte del cosiddetto sistema extrapiramidale deputato al controllo del movimento volontario e dei movimenti automatici. Quando si verifica la perdita di circa il 70-80% della dopamina prodotta da queste cellule, il sistema extrapiramidale non è più in grado di controllare il movimento in modo efficace e compaiono i sintomi tipici della malattia. Il danno maggiore è dovuto alla degenerazione cellulare a livello della pars compacta della substantia nigra ma coinvolge, anche se in minor misura, svariate altre parti del sistema nervoso centrale come il locus coeruleus, il talamo, il nucleo dorsale del nervo vago, la corteccia cerebrale, il sistema nervoso autonomo ed altri sistemi. Le alterazioni neurotrasmettitoriali interessano il sistema catecolaminergico, GABAergico, serotoninergico e dopaminergico.

Essa è diffusa in entrambi i sessi ed in tutte le popolazioni. L'esordio avviene mediamente intorno ai 60 anni d'età (dai 50 ai 70 anni), mentre è rara al di sotto dei 25 anni. I tassi di prevalenza media sono stimati in circa 120-180 casi per 100.000 individui nelle popolazioni caucasiche, mentre la prevalenza della malattia negli individui d'età superiore ai 65 anni è pari a circa l'1% e tende ad aumentare progressivamente con l'età anagrafica. I tassi d'incidenza sono stimati in 20 casi per 100.000 individui/anno.

L'eziologia della Malattia di Parkinson sembra essere multifattoriale, con una predisposizione genetica responsabile della sensibilità ad uno o più fattori ambientali che vanno dagli inquinanti, come alcuni metalli pesanti, a farmaci e tossici esogeni. Sono state, nel tempo, identificate alcune associazioni tra esposizione ad agenti ambientali e Parkinson: vita in ambienti rurali, ingestione d'acqua di pozzo, lavoro agricolo, esposizione ai solventi, collanti ed ai pesticidi. Tutte, comunque, non hanno trovato conferma.

Poiché la prevalenza della malattia aumenta con l'età, è stato ipotizzato un ruolo di fattori legati all'invecchiamento che comunque non sembra essere la causa diretta della Malattia di Parkinson in quanto la gran parte degli anziani non sviluppa questa patologia, la maggior parte dei casi di Parkinson viene diagnosticata in età presenile e la levodopa, il farmaco più efficace nella cura della malattia, non è in grado di ridurre la bradicinesia nelle persone anziane sane. L'invecchiamento

fisiologico sembrerebbe, quindi, semplicemente svolgere un ruolo facilitante la sua insorgenza ed in ultima analisi la degenerazione neuronale sarebbe il risultato di un processo multifattoriale che include difetti mitocondriali, formazione di radicali liberi, eccitotossicità e deplezione di GSH tutti tesi a creare un circolo vizioso che genera la morte cellulare.

Le manifestazioni iniziali della malattia sono insidiose e spesso sviano il medico dalla diagnosi corretta: si tratta di crampi, mialgie, astenia, faticabilità, depressione, sensazione di tremore interno. La progressione del quadro clinico permette, poi, di individuare i segni cardinali del Parkinson che sono rappresentati da: tremore a riposo, rigidità, bradicinesia, instabilità posturale. La presentazione asimmetrica dei segni clinici e una buona risposta alla levodopa sono segni tipici, ma non patognomonici, della Malattia di Parkinson e possono essere presenti anche in altre sindromi parkinsoniane.

Il tremore è costituito dall'oscillazione ritmica di una parte del corpo intorno ad un'articolazione. Esso rappresenta il più comune segno di presentazione della Malattia di Parkinson, interessando quasi il 70% dei pazienti. Può essere presente in uno o più arti ed è spesso asimmetrico. Il tremore si manifesta tipicamente quando l'arto è a riposo, ma può essere visibile anche durante il mantenimento di una posizione fissa (ad esempio con le braccia in estensione). Il tremore è costituito dal movimento caratteristico del " rigirare una pillola" o "contare monete" con una frequenza di 4-5 cicli al secondo. L'ampiezza è piuttosto variabile e può cambiare di minuto in minuto; aumenta generalmente nei periodi di stress, ad esempio quando al paziente è richiesto uno sforzo di concentrazione. Analogamente alla maggior parte dei tremori, svanisce durante il sonno. Questo segno può risultare il più difficile da trattare a causa della sua variabile risposta alla terapia medica.

Con il termine di rigidità si intende l'aumento della resistenza di un'articolazione a movimenti passivi di flessione ed estensione. Essa può essere costante per tutto l'arco del movimento, ed in questo caso si parla di rigidità a tubo di piombo, oppure discontinua, con vari cedimenti (fenomeno della troclea o ruota dentata). La rigidità si osserva inizialmente nelle grandi articolazioni prossimali con interessamento importante, spesso fin dall'inizio, della muscolatura cervicale ed eventualmente della muscolatura respiratoria. Come il tremore può essere esacerbata da situazioni stressanti o impegnative per il paziente.

La bradicinesia indica il rallentamento del movimento volontario ed è uno dei disturbi più caratteristici della malattia. Il rallentamento motorio si rende decisamente evidente con l'esecuzione di prove che coinvolgano le articolazioni distali. L'escursione, la velocità ed in definitiva la qualità del movimento decrescono con la ripetizione continuativa dello stesso. La bradicinesia è il sintomo che più spesso incide sulla vita quotidiana del parkinsoniano, può persino essere considerata come una spia della progressione della malattia o della risposta alla terapia. L'impaccio che ne deriva determina anche la caratteristica micrografia del paziente parkinsoniano. La bradicinesia va distinta dall'acinesia, termine con cui si vuole esprimere un allungamento dei tempi di reazione, associato ad una sorta di disattenzione che peggiora la "lentezza". Il malato è incapace di sollevare il piede da terra per iniziare il cammino, può muoversi speditamente e repentinamente bloccarsi. Anche la parola può esserne influenzata. Il paziente, inoltre, si blocca spesso in corrispondenza delle soglie, e tutti questi episodi sono fortemente influenzati dall'emotività. Il parkinsoniano può essere aiutato a superare questi momenti mediante manovre atte a rendere cosciente lo svolgimento del movimento stesso (porre un ostacolo davanti ai piedi del paziente ed invitarlo a superarlo, modificare il pattern del cammino ad esempio provando a "marciare"). Anche la mimica facciale è ridotta, lo sguardo è fisso, l'ammiccamento raro, tanto da conferire al volto un aspetto inespressivo (facies figée). Sono ridotti o assenti anche i movimenti automatici e quelli associati ai movimenti volontari, come il pendolarismo degli arti superiori nella marcia e la rotazione del capo durante i movimenti di lateralità dello sguardo.

La postura del parkinsoniano è tipicamente in flessione di tutte le articolazioni eccetto quelle interfalangee. Il capo è flesso in avanti, le spalle sono piegate ed il tronco è flesso. Le braccia sono flesse e portate in avanti, le cosce sono flesse leggermente sul bacino e le gambe sulle cosce. Il paziente sembra, in alcuni casi, inseguire il proprio centro di gravità ed assume, durante il cammino,

un'andatura rapida (festinazione), proseguendo la marcia finché non incontra un ostacolo. La voce diminuisce di volume (ipofonia).

Nella Malattia di Parkinson sono presenti anche sintomi non motori, alcuni dei quali abbastanza frequenti come la stipsi, l'ipotensione, i disturbi del sonno, l'ansia e la depressione, mentre altri sono del tutto sporadici o presenti in particolari situazioni. Tra questi ultimi troviamo i disturbi urinari, la difficoltà nella deglutizione, le allucinazioni e i deficit cognitivi.

Per quello che concerne i disturbi autonomici, i pazienti lamentano scialorrea, stipsi, difficoltà nella deglutizione, urgenza minzionale. E' frequente l'ipotensione ortostatica, soprattutto nel periodo post prandiale ed in particolare nei soggetti più anziani. Particolarmente fastidiosi sono: vertigini, impotenza, eccessiva sudorazione, intolleranza al calore e seborrea. Circa il 70-80% dei pazienti parkinsoniani presenta un certo gradi di disfunzione autonomica.

I parkinsoniani, inoltre, riferiscono frequentemente l'incapacità a godere di un sonno notturno riposante; lamentano sia difficoltà ad addormentarsi sia numerosi risvegli durante la notte. Sia l'incapacità ad addormentarsi che i risvegli precoci sono spesso provocati dai sintomi della malattia ed in particolare dalla rigidità che può rendere molto difficile muoversi nel letto.

I disturbi psichiatrici più frequentemente associati al Parkinson sono: demenza, ansia ed attacchi di panico, depressione ed allucinazioni.

La demenza tipica della Malattia di Parkinson differisce dalla demenza di Alzheimer ed è caratterizzata prevalentemente da: rallentamento psicomotorio, compromissione della memoria, alterazioni cognitive e dell'umore. Tipica di questi soggetti è la "bradifrenia" o rallentamento del pensiero che comporta un prolungamento dei tempi di elaborazione mentale con incremento della latenza della risposta. Può risultare compromessa anche la funzione visuospaziale e svilupparsi una vera e propria sindrome disesecutiva in parte correlata alla degenerazione dei sistemi che fanno capo alle regioni frontali dell'encefalo.

La depressione rappresenta il disturbo psichiatrico che si riscontra con maggiore frequenza nella Malattia di Parkinson: circa il 40-50% dei pazienti soffre di disturbi dell'umore. La depressione nel parkinsoniano è associata più spesso a disforia ed a senso di tristezza piuttosto che a senso di colpa o di vergogna. Può insorgere in qualsiasi momento nel corso della malattia o addirittura si può manifestare prima dei sintomi motori. Circa il 40% dei pazienti parkinsoniani soffre di ansia, gli attacchi di panico sono invece meno frequenti, seppure più impegnativi per il paziente. Sia l'ansia che la depressione rappresentano aspetti della malattia di complessa interpretazione. In parte certamente la loro origine è da ricondurre ai numerosi deficit dei sistemi neurotrasmettitoriali catecolaminergici ma fattori di origine psicologica intervengono pesantemente sulla loro evoluzione e storia clinica. E' infatti evidente, fin dalle prime fasi di malattia, lo sviluppo di un senso di inadeguatezza nel malato riferito all'ambito lavorativo, sociale e familiare che può portare ad un precoce ritiro sociale.

La Malattia di Parkinson presenta una naturale evoluzione clinica, in cui i segni ed i sintomi si presentano variamente associati. I fattori che influenzano la progressione della malattia sono sconosciuti. La velocità di progressione è molto variabile ed è impossibile da prevedere in anticipo. Con la progressione della malattia tendono a manifestarsi o ad assumere maggior rilevanza l'instabilità posturale, la tendenza alle cadute, il freezing e la disfunzione autonomica, ma soprattutto fanno la loro comparsa le fluttuazioni motorie, che interessano la quasi totalità dei pazienti parkinsoniani entro 5 anni dall'inizio del trattamento.

Le fluttuazioni motorie consistono nella perdita di capacità di eseguire movimenti regolari e prevedibili nell'arco della giornata, con l'alternanza di condizioni di buona motilità (stato on) e di blocchi (stato off). Con il passare del tempo le fluttuazioni possono divenire imprevedibili e irregolari, indipendenti dalla assunzione dei farmaci. I blocchi (perdita dell'effetto terapeutico) e le discinesie possono combinarsi in modo variabile nelle diverse fasi da malattia ma rappresentano sempre un fattore disabilitante nella vita del paziente.

Una modalità per descrivere la gravità della Malattia di Parkinson è rappresentata dalla scala di Hoehn e Yahr, sviluppata negli anni '60 da Margaret Hoehn e da Melvin Yahr. Questa scala comprende cinque stadi.

I STADIO

La sintomatologia è monolaterale e comprende i segni maggiori, il malato conserva la propria autonomia nella vita familiare, lavorativa e sociale. La diagnosi può essere posta solo con un attento esame del malato che può presentare bradicinesia, ipomimia facciale, tremore ad un arto, voce monotona ed una lieve ipertonia monolaterale. Talora il paziente lamenta solo dolore ad un arto, rendendo più complessa la diagnosi.

II STADIO

Sono solitamente presenti tutti i segni di malattia, spesso insieme a problemi di carattere autonomico come: scialorrea, stipsi, alterazioni della termoregolazione, impotenza, etc… con una bilateralizzazione della sintomatologia. L'acinesia e la bradicinesia si fanno più evidenti, determinando impaccio per il paziente nello svolgere le attività del vivere quotidiano. Segno caratteristico di questa fase è la festinazione ed il fenomeno del "freezing". Il tono muscolare assume la caratteristica consistenza a tubo di piombo e si rende evidente il fenomeno della troclea.

III STADIO

In questo stadio la sintomatologia diventa sempre più importante, pur mantenendo il paziente un certo grado di autosufficienza. In questa fase la malattia si complica per la comparsa della cosiddetta "Long Term Syndrome". Si hanno fluttuazioni delle prestazioni motorie e comparsa di discinesie di vario tipo.

IV STADIO

Si instaura, generalmente, dopo circa 10-15 anni dall'inizio della malattia. Il paziente ha perso la sua autosufficienza, il quadro clinico motorio è dominato dalle fluttuazioni delle prestazioni scarsamente responsive alla terapia e completamente slegate dalla stessa. Le discinesie aumentano d'intensità e di durata, si rende molto evidente il fenomeno "on – off".

V STADIO

Il paziente è allettato o necessita di sedia a rotelle per muoversi. Manca totalmente di autosufficienza anche per le funzioni più semplici.

Alla fine degli anni '60, la scoperta del legame tra Malattia di Parkinson e deficit dopaminergico a livello striatale ha aperto nuovi orizzonti nell'ambito degli approcci terapeutici. La somministrazione di levodopa – un precursore della dopamina – si è rivelata di notevole beneficio. Attualmente la terapia con questa sostanza rimane il cardine del trattamento sintomatico della malattia anche se l'approccio al Parkinson deve essere individualizzato basandosi sulle necessità funzionali e caratteristiche cliniche paziente.

I farmaci attualmente disponibili oltre alla levodopa stessa (in tutte le formulazioni presenti sul mercato) sono: i dopaminoagonisti, gli inibitori delle COMT, gli inibitori delle MAO, gli anticolinergici e l'amantadina utilizzabili in monoterapia o terapia combinata. Qualunque siano i farmaci utilizzati, la terapia deve necessariamente essere "cucita" sul paziente per ottimizzare le prestazioni motorie del soggetto sfruttando le differenti caratteristiche delle terapie disponibili e non trascurando tecniche alternative o complementari ai medicinali tradizionali. Il tentativo di ottimizzare la terapia farmacologia porta sovente a schemi terapeutici complessi con orari di assunzione dei farmaci ben precisi. Questo stesso aspetto rende il paziente poco incline a stili di vita non regolari e può risultare un ostacolo al normale svolgimento della propria attività lavorativa.

La terapia chirurgica della Malattia di Parkinson rappresenta, in questo senso, una valida alternativa al solo trattamento farmacologico nella fase avanzata della malattia. Il recente sviluppo delle tecniche neurochirurgiche è dovuto innanzitutto alla comprensione di alcuni aspetti fondamentali della fisiopatologia dei nuclei della base. Inoltre lo sviluppo di nuove tecniche di neuroimaging ha portato ad una maggiore precisione negli interventi di neurochirurgia funzionale. Attualmente gli

interventi apparentemente più efficaci sono quelli di stimolazione cerebrale profonda mediante elettrodi posizionati in target specifici nella parte profonda del cervello.

E' comunque innegabile che il successo terapeutico riconosca anche componenti estranee alla mera efficacia del principio attivo e che hanno nell'intervento psicologico e fisioterapico il loro fulcro.

L'esercizio fisico è un' importante terapia complementare per il paziente affetto da Malattia di Parkinson. Un programma di esercizi che impegni il paziente per un breve periodo di tempo ogni giorno ha sicuramente effetti positivi sia sulla mobilità che sull'umore. Il programma potrebbe includere attività di stretching ed esercizio aerobico che hanno lo scopo di aumentare l'elasticità e la forza muscolare. Dovrebbero essere esercitati soprattutto i muscoli estensori per controbilanciare le posture in flessione tipiche della malattia. Gli obiettivi perseguibili grazie alla terapia fisica sono: supplire gli automatismi motori deficitari, ricercare strategie motorie alternative, valutare le condizioni ortopediche ed in particolare articolari, raggiungere il maggior grado possibile di autonomia funzionale, rieducare la respirazione ed il linguaggio. Il trattamento riabilitativo è inoltre indicato per il controllo dell'equilibrio e della coordinazione dei movimenti: infatti i problemi di deambulazione legati alla diminuzione del controllo della lunghezza del passo necessitano di una particolare attenzione perchè contribuiscono in larga parte al rischio di cadute e sono quindi frequentemente causa di morbilità.

I dati estrapolati dalla letteratura e l'esperienza clinica quotidiana confermano ampiamente che la riabilitazione fisica determina un miglioramento della sintomatologia extrapiramidale evidenziato da una riduzione statisticamente significativa dei valori della sezione motoria della scala UPDRS tra l'inizio ed il termine del trattamento. E' quindi importante cominciare il trattamento riabilitativo tempestivamente a supporto di un eventuale trattamento farmacologico. Non andrebbe esclusa la possibilità di attivare terapie di gruppo che pongono il parkinsoniano in relazione con altri pazienti affetti dalla stessa patologia e in alcuni casi lo aiutino a migliorarsi stimolando una sorta di competizione per il miglior svolgimento degli esercizi ed un confronto costruttivo con le capacità motorie di altre persone.

In questo ambito di gruppo assumono rilievo le tecniche di musicoterapia e biodanza. Nella musicoterapia passiva il terapeuta sceglie composizioni musicali da sottoporre all'ascolto dei pazienti, con lo scopo di rilassarli e di emozionarli con essa. La musicoterapia attiva consiste nel creare improvvisazioni musicali tramite l'utilizzo della voce, del corpo e degli strumenti; l'uso di questi ultimi è strutturato in modo da corrispondere a tutti gli organi di senso. La biodanza invece costituisce un approccio riabilitativo più recente perchè favorisce l'integrazione nel gruppo dell'individuo attraverso il movimento indotto dalla musica e dal canto.

Per poter, però, *prendersi cura* fino in fondo di un paziente parkinsoniano, occorre comprendere a fondo i cambiamenti fisici, familiari, sociali ed in ultima analisi psicologici che avvengono in lui e nella sua famiglia tenendo a mente che, contrariamente al comune raffreddore, la Malattia di Parkinson è un disturbo cronico e progressivo che accompagna l'individuo per molti anni, generando mutamenti anche radicali nello stile di vita di chi ne è colpito e di coloro che vivono con lui.

L'intervento "terapeutico" sull'abitazione dei pazienti parkinsoniani, ad esempio, in quest'ottica, è finalizzato a promuovere il benessere del malato e dei caregivers ed assicurare la massima sicurezza e funzionalità dell'ambiente domestico. L'abitazione rappresenta infatti il luogo dove trascorriamo gran parte del nostro tempo libero cercandovi tranquillità e "relax". Nella Malattia di Parkinson la percentuale del giorno trascorsa nella propria abitazione tende ad aumentare con il progredire della disabilità.

Le crescenti difficoltà motorie rappresentano la prima motivazione alla base dei cambiamenti talvolta radicali che devono essere apportati all'ambiente abitativo per adattarlo alle mutate esigenze di chi vi abita e l'impatto che ne deriva è di non trascurabile entità anche per i conviventi del malato che devono essere adeguatamente informati, convinti e supportati. L'intera abitazione deve essere modificata (anche in rapporto alle caratteristiche di partenza) ma gli ambienti più direttamente colpiti dal cambiamento sono il bagno e la camera da letto.

Con il progredire della malattia si rendono evidenti fenomeni tipo freezing e festinazione, marcia a piccoli passi ed instabilità posturale che rendono il paziente soggetto al rischio di caduta a terra. Se si tiene conto che proprio i traumi da caduta e le possibili conseguenti fratture sono tra i principali motivi di accesso al Pronto Soccorso dei parkinsoniani e che le cadute sono la prima causa di morte in questi malati si può ben comprendere come gli interventi che contribuiscano ad abbattere le barriere architettoniche all'interno ed all'esterno dell'abitazione siano un fattore determinante in ogni stadio della Malattia di Parkinson.

Una delle prime preoccupazioni del parkinsoniano con una modesta instabilità posturale è se sarà ancora in grado di fare il bagno o la doccia da solo. La paura di cadere durante le operazioni di igiene personale può essere mitigata posizionando un tappetino antiscivolo sul fondo della vasca da bagno. La doccia rappresenta una buona alternativa. E' utile fissare alcune maniglie in vari punti del bagno, in modo da potersi sorreggere od entrare e uscire dalla vasca facilmente.

Oltre al problema del bagno occorre in generale che il paziente si senta a casa propria in un ambiente protetto che gli dia un senso di sicurezza. Si dovrebbe evitare di creare spazi troppo angusti con mobili che rendano difficoltosi gli spostamenti evitando però di spogliare l'abitazione a tal punto da farla somigliare ad un ospedale. Maniglie e corrimano possono aiutare il malato a spostarsi in casa, riducendo il rischio di cadute. I fili degli apparecchi elettrici vanno disposti in modo da non inciamparvi. Occorre assicurasi che i mobili e gli accessori siano stabili e privi di spigoli pericolosi ed evitare di dare la cera ai pavimenti. Durante la notte è buona norma comunque lasciare una luce accesa nel passaggio tra la camera ed il bagno.

Un altro problema è rappresentato dal fatto che i parkinsoniani sono molto sensibili alle basse temperature a causa del peggioramento della rigidità e del tremore indotto dal freddo. Una casa senza "spifferi", dotata di un buon isolamento termico è di notevole aiuto.

Nel paziente con malattia più avanzata il controllo posturale ed i deficit di motilità possono interferire a tal punto con le attività quotidiane del paziente da necessitare una sedia a rotelle. Occorre, in questo caso, adeguare gli spazi dell'abitazione al passaggio dell'ausilio ad esempio evitando di posizionare mobili in prossimità degli accessi ai locali o nei corridoi.

La modifica della casa rappresenta dunque un intervento terapeutico complementare nella gestione del parkinsoniano e deve modularsi attentamente sulle caratteristiche individuali e sulla progressiva perdita di abilità motoria del paziente sia in condizioni di buon compenso farmacologico che di blocco motorio al fine di evitare inutili rischi.

Evidentemente, le stesse modifiche apportate all'ambiente domestico, dovrebbero essere prese in considerazione anche per quanto concerne gli ambienti lavorativi essendo anzi in questi ultimi ancora più evidenti le possibili difficoltà di movimento e nell'esecuzione di compiti manuali.

L'intervento ambientale si inserisce comunque in un più ampio progetto riabilitativo capace di garantire in ogni stadio di malattia, indipendentemente da altri fattori, il massimo grado di qualità di vita ed in ultima analisi di benessere sia del paziente che dei caregivers.

In quest'ottica la conoscenza della malattia e del suo decorso è il punto di partenza per meglio affrontare i disagi e le difficoltà ad essa connesse. E su questo principio si basa l'idea che un'informazione completa ed adeguata può fornire al paziente una corretta comprensione ed un maggiore controllo della malattia. Un paziente consapevole e ben infomato, infatti, dimostra di possedere una migliore compliance terapeutica, mentre una corretta informazione dei familiari permette di affrontare più serenamente l'evoluzione della malattia del loro caro e di aiutarlo nella gestione del vivere quotidiano.

In alcuni soggetti, soprattutto nelle fasi iniziali del disturbo, un eccesso di informazione può però provocare ansia e depressione e rivelarsi controproducente sia per il paziente che per la sua famiglia. Consigliare invece il malato su come mantenere il proprio stato di salute può aiutarlo a conservare un certo controllo sulla malattia. In tal senso, ai parkinsoniani ed ai loro familiari andrebbe consigliata la lettura di libri e pubblicazione sull'argomento e la partecipazione ad incontri con altri pazienti. Sono peraltro questi stessi, generalmente, a richiedere al neurologo di fiducia materiale informativo sulla

malattia o a ricercarlo in rete. E' importante assicurarsi che le informazioni in loro possesso siano affidabili e scientificamente corrette per evitare che siano messe in pratica terapie e comportamenti inutili se non addirittura dannose.

Il malato deve essere rassicurato informandolo che la malattia può essere curata, che esistono molti farmaci utili per il controllo dei sintomi, che non esiste pericolo per la sua vita e che il decorso della malattia è molto lento. L'informazione deve essere chiara e rivolta soprattutto a quei pazienti che hanno un eccessivo timore per le proprie condizioni di salute. Le associazioni che riuniscono i Parkinsoniani ed i loro familiari possono offrire un aiuto sia psicologico che sociale. Particolare cautela deve essere posta nei confronti degli individui negli stadi iniziali del disturbo. In questi pazienti, infatti, il contatto con malati in fase complicata potrebbe generare paure e depressione.

La diagnosi di Parkinson genera, in molte persone, il timore di gravi inabilità fisiche e quindi la paura di non poter più affrontare “normalmente” la vita sociale, gli impegni familiari e l’attività lavorativa.

L'esigenza di fornire un trattamento terapeutico e riabilitativo che includa il supporto psicologico nasce, infatti, sia dall'esperienza clinica che dalla richiesta dei pazienti stessi e dei loro familiari.

Un intervento più propriamente psicoterapico dovrebbe essere valutato dal medico curante in base anche all'eventuale insorgere di sintomi di sofferenza psicologica nel paziente o nella sua famiglia. Questi stessi beneficeranno dell'intervento dello psicoterapeuta con l'obiettivo di ristabilire rapidamente l'equilibrio psichico del paziente e di ottenere il maggiore miglioramento sintomatico possibile, non trasformando la sua personalità ma rinforzando le sue difese ed il suo adattamento all'ambiente esterno. Il medico, in un atteggiamento di comprensione e di valorizzazione, deve riformulare, rendendoli evidenti, i sentimenti del paziente con lo scopo di favorire una oggettiva accettazione di sé e della realtà e di aiutare il paziente in difficoltà a formulare una scelta lucida; un'ansia troppo forte infatti rischierebbe di ostacolare qualsiasi trattamento.

L’impatto emotivo determinato dai cambiamenti fisici imposti dalla malattia è però mediato e sovente mitigato da vari fattori ambientali come la propria visione della vita ed il sostegno dei familiari, nonchè gli aspetti connessi alla fede religiosa di ciascuno. La prima naturale risposta alla diagnosi è però sempre la domanda perché proprio a me. Questa tipicissima reazione emotiva che in alcuni casi porta allo sviluppo di vere forme depressive, può, se ben gestita, portare alla serena accettazione della malattia ed alla convinzione che con il Parkinson si possa vivere con soddisfazione.

In generale i pazienti, comunque, accettano con difficoltà la progressiva perdita di autonomia personale e sociale causata dall’evolversi della Malattia di Parkinson e si trovano a dover fronteggiare, col passare del tempo, difficoltà motorie improvvise ed imprevedibili.

Questo aspetto è frustrante soprattutto in soggetti giovani, con una vita sociale e lavorativa impegnative ed in cui la perdita del controllo del proprio corpo causa un rifiuto di ogni tipo di relazione umana. Sovente, proprio in questi casi, si sviluppa una sorta di conflitto di ruoli per cui all’interno della famiglia devono necessariamente modificarsi i ruoli tra i coniugi e sovente i figli generando forti attriti emotivi e senso di inadeguatezza nei pazienti.

Nei pazienti giovani o nelle fasi iniziali di malattia soprattutto le difficoltà motorie possono interferire significativamente con l’attività lavorativa specie se questa necessita di precisione nello svolgimento di compiti specifici o se il paziente deve scrivere molto e svolgere compiti in cui sia fondamentale una buona coordinazione nei movimenti fini. Il tremore stesso, inoltre, più di altri sintomi rappresenta fonte di imbarazzo per i pazienti sul luogo di lavoro. Ne deriva che spesso i malati tentano di nascondere il loro disturbo il più a lungo possibile anche per il timore di danni professionali ed in ultima analisi economici.

Negli stadi più avanzati di malattia sono invece le fluttuazioni motorie (discinesie e blocchi motori), le difficoltà nel cammino e l’instabilità posturale le principali cause di disabilità lavorativa.

E’ fondamentale, per tutti gli operatori sanitari, informarsi, a questo riguardo, sulle prestazioni lavorative del paziente e sulla capacità di continuare a svolgere le proprie mansioni. Se, infatti, da un lato, il lavoro è un'importante fonte di autostima ed indipendenza per il malato, dall'altro

quest'ultimo dovrebbe cercare di adeguare le sue prestazioni al grado di autonomia. Il medico potrebbe consigliare in tal senso la diminuzione dell'orario di lavoro o lo svolgimento della propria attività in ambito domestico (home-working).

24.2. Fattori di rischio rilevati nella casistica analizzata

Nello studio sono stati arruolati 10 pazienti affetti da Malattia di Parkinson Idiopatica (4 femmine e 6 maschi) di età compresa tra 44 e 67 anni e con una storia di malattia mediamente di 4 anni. In tutti i soggetti analizzati la gravità del Parkinson si attesta negli stadi I e II di Hoehn e Yahr (lo stadio III configura già una disabilità tale da essere spesso incompatibile con l'attività lavorativa) ed il punteggio UPDRS tra 9/108 e 27/108.

Sono stati selezionati pazienti con attività lavorative variegate: 3 impiegati, 2 operai, 2 casalinghe, 1 meccanico, 1 agricoltore, 1 geometra. Tutti i soggetti che hanno acconsentito a partecipare allo studio svolgono la propria attività lavorativa "in proprio" o in aziende a gestione diretta. Tutti i pazienti arruolati sono stati adeguatamente informati sulle finalità e modalità dello studio ed hanno espresso consenso a parteciparvi.

Nella casistica analizzata si sono evidenziati gran parte dei fattori di rischio e disabilità professionale (ma anche nella vita quotidiana) tipici della Malattia di Parkinson.

Nei pazienti più anziani, come già sottolineato in precedenza, l'impaccio nella deambulazione ed il conseguente rischio di caduta a terra, aggravato da gradi variabili di instabilità posturale, rappresentano i principali impedimenti ad una "normale" vita sociale e lavorativa. D'altro canto gran parte di questi soggetti sono pensionati o svolgono attività saltuarie sovente di tipo sedentario o agricolo minimizzando perciò i rischi ad essa connessi. Le caratteristiche proprie di queste attività e la libertà nei tempi di svolgimento dei vari compiti favoriscono il paziente anche per quanto concerne gli eventuali fenomeni di off motorio o discinesie.

Diversa appare la situazione dei soggetti più giovani ed in piena attività lavorativa. Questi ultimi risultano spesso molto condizionati dai sintomi motori e non motori della patologia. Il tremore, tra i sintomi motori, rappresenta il meno invalidante da un punto di vista fisico in quanto presente solo a riposo e quindi non interferente con l'attività normale, rappresenta però un importante fattore di stress per l'individuo per la sua maggiore visibilità rispetto ad altri segni del Parkinson come la bradicinesia e la rigidità. Questi ultimi sono spesso, insieme ai disturbi della marcia (come il freezing) ed all'instabilità posturale, fonte di rischio in ambiente lavorativo per la possibilità di caduta a terra durante l'esecuzione di alcuni compiti o per l'impaccio nei movimenti che direttamente genere il rischio di incidenti nel caso di lavori con macchinari o utensili che necessitino particolare destrezza. Rischi a parte è però anche evidente la difficoltà di svolgere compiti manuali o che richiedano impegno prevalentemente fisico. Anche professioni in cui si debba scrivere molto risultano difficoltose.

Sintomi non motori come l'ipotensione ortostatica sintomatica e l'ansia stessa possono essere una fonte di rischio (caduta a terra con perdita di coscienza) o di disagio (attacchi di panico) per i malati in particolari situazioni. Il disagio emotivo e l'ansia connessa al giudizio delle altre persone sono fattori peggiorativi di grande rilievo potendo incrementare l'entità dei sintomi e la loro percezione da parte dei pazienti.

Anche fattori iatrogeni legati alle terapie farmacologiche possono rappresentare un rischio rilevante. La sonnolenza diurna, ad esempio, indotta da alcuni farmaci utilizzati spesso proprio nei soggetti più giovani, espone al rischio di attacchi di anno sul luogo di lavoro e, cosa ancora più grave, durante la guida dell'automobile.

Lo spettro amplissimo di differenti espressioni della malattia e di risposta alle terapie farmacologiche giustifica, quindi, il dover sempre individualizzare non solo la terapia ma tutta la gestione del malato

adattandola alle specifiche disabilità e necessità funzionali del paziente. Alcuni casi clinici presi in esame sono esemplificativi.

Il caso di Carlo è emblematico dei problemi connessi con la bradicinesia e l'impaccio nei movimenti fini. Il paziente infatti, sin dalla diagnosi ha lamentato una crescente difficoltà nello svolgimento della sua attività di meccanico connessa a due problemi ben specifici: la lentezza, con conseguente aumento dei tempi necessari allo svolgimento di ogni singolo compito e la difficoltà nell'utilizzo corretto di alcuni utensili del mestiere come il cacciavite.

Proprio quest'ultimo compito è risultato costantemente compromesso nonostante le ripetute modifiche terapeutiche e l'ottimizzazione del compenso famacologico di altri aspetti della patologia come il cammino, la lentezza ed il tremore. La soluzione adottata dal paziente stesso è stata quella di iniziare un auto-addestramento all'uso della mano sinistra, molto meno colpita dai sintomi della Malattia di Parkinson e l'uso di utensili con impugnatura più grande atti pertanto a compensare in parte la difficoltà nel maneggiare oggetti piccoli ma non utili nel migliorare la precisione del movimento che rimane tutt'ora moderatamente compromessa. Le fluttuazioni motorie in questo caso non rappresentano un problema per Carlo nella vita lavorativa in quanto libero professionista e pertanto gestore del suo tempo.

Le fluttuazioni motorie, con i relativi momenti di blocco talvolta imprevedibile, rappresentano invece il maggiore disagio e rischio nel caso di Francesco il quale risulta molto condizionato sia nelle attività quotidiane che lavorative. La sua giornata è infatti scandita da regolari assunzioni farmacologiche a cui corrispondono però irregolari ed imprevedibili blocchi motori caratterizzati da incapacità a camminare ed acinesia severa. Proprio l'imprevedibilità di questi momenti rende ragione dei problemi connessi a qualsivoglia attività che può essere interrotta senza preavviso anche in situazioni pericolose. In altri momenti invece lo stesso paziente presenta movimenti involontari di tipo coreico che in modo diverso ma ugualmente importante rendono scoordinato e pericoloso l'esecuzione di compiti motori che necessitano di destrezza ed aumentano il rischio di caduta a terra. Ne consegue la tendenza ad evitare situazioni percepite come pericolose, il rallentamento dei tempi necessari allo svolgimento di ogni compito ed in definitiva tendenza al ritiro sociale e lavorativo con sensibile scadimento della qualità di vita percepita.

Il caso di ***Miriam*** rappresenta invece l'esempio di una buona convivenza con i sintomi della Malattia di Parkinson e l'estrema differenza di espressione della malattia stessa che può essere tanto lieve da non destare alcun problema oppure molto invalidante con variabile risposta clinica ai trattamenti medici.

Miriam che giunge e valutazione neurologica e conseguente diagnosi di Parkinson proprio per l'insorgenza ed il perdurare di tremore ed impaccio nei movimenti al braccio ed alla gamba di destra, riesce, anche grazie ad un eccellente compenso farmacologico con la scomparsa quasi completa dei sintomi, a svolgere una vita pressoché normale. Solo in situazioni di impegno emotivo, infatti, i sintomi del Parkinson (nel suo caso un lieve tremore a riposo al braccio destro) si ripresentano ma vengono gestiti in maniera serena ed efficace dalla paziente in modo da non interferire con l'attività svolta. In questo caso, oltre all'ottima risposta ai farmaci, ha grande importanza l' approccio psicologico positivo della paziente nei confronti della malattia e della propria vita.

Complessivamente quindi risulta molto importante nella Malattia di Parkinson una attenta e scrupolosa analisi medica ma anche psicologica e sociale del malato per poter attuare gli interventi mirati più idonei sia in ambito familiare che lavorativo per permettere una buona qualità di vita al paziente e garantire il più a lungo possibile la possibilità di svolgere il proprio lavoro eventualmente modificando mansioni o utilizzando stratagemmi come ad esempio interventi sugli ambienti e gli utensili del mestiere.

BIBLIOGRAFIA

Riferimenti bibliografici

AA.VV. (2001). *Code of practice on managing disability in the workplace*, Tripartite Meeting of Experts on the Management of Disability at the Workplace, Geneva, Switzerland.

AA.VV. (2002). *Managing disability in the workplace. ILO code of practice*. International Labour Office, Geneva, Switzerland.

AA.VV. (2003). *Workplace Disability Management: A Guide to Establishing a Program in Your Workplace*, WHSCC-Workplace Health, Safety and Compensation Commission, New Brunswick, Canada.

AA.VV. (2006). *Business & Disability's European Case Studies collection*. Business & Disability's European Network.

AA.VV. (2007). *Disability Standard. Benchmark Report 2007*. London, Employers' Forum on Disability.

AA.VV. (2008). *Persone con disabilità e diritto al lavoro nella provincia di Milano*. Quaderni empowerNet: nulla su di noi senza di noi, Genova.

ABÁSOLO, Lydia, BLANCO, Margarita, BACHILLER, Javier, CANDELAS, Gloria, COLLADO, Paz, LAJAS, Cristina, REVENGA, Marcelino, RICCI, Patricia, LÁZARO, Pablo, AGUILAR, Maria Dolores, VARGAS, Emilio, FERNÁNDEZ-GUTIÉRREZ, Benjamín, HERNÁNDEZ-GARCÍA, César, CARMONA, Loreto, JOVER, Juan A. (2005). "A Health System Program To Reduce Work Disability Related to Musculoskeletal Disorders". *Annals of Internal Medicine*, American College of Physician, Vol. 143, N. 6, pp. 404-415.

ANDRICH, Renzo, (a cura di) (2008). *Progettare per l'autonomia. Ambiente e ausili per la qualità della vita.* Firenze: Giunti OS.

ANTON D., COOK T.M., ROSECRANCE J.C., MERLINO L.A. (2003). "Method for quantitatively assessing physical risk factors during variable noncyclic work". *Scand J Work Environ Healt.* Vol. 9, N.5, pp.354-362 .

BATTEVI Natale, MENONI Olga, RICCI Maria Grazia, CAIROLI Silvia. (2006). "MAPO index for risk assessment of patient manual handling in hospital wards: a validation study". *Ergonomics*. Vol. 49, N.7, pp. 671–687.

BATTEVI N., BERGAMASCO R., GIROLA C. (1998). "Criteria for the reintegration in the workforce of workers with musculoskeletal disorders of the upper limbs, based on preliminary practical experience". *Ergonomics.* Vol. 41, N.9, pp. 1384-97.

BATTEVI, Natale, MENONI, Olga, RICCI, Maria Grazia, CAIROLI, Silvia. (2006). "MAPO index for risk assessment of patient manual handling in hospital wards: a validation study". *Ergonomics*, Vol. 49, N.7, pp. 671-687.

BEEK, van der, A. (1994). *Assessment of workload in lorry drivers*. Tesi, Università di Amsterdam, Amsterdam.

BOLCHINI, Rossana, MAZZONIS, Gregorio, NORIS, Giulia. (2000). *MATCH - Incontro tra domanda e offerta di lavoro per persone disabili*. Professionalità, N.56, pp. 37-43.

BORG, Gunnar (1998). "Borg's Perceived Exertion and Pain Scales". *Human Kinetic Europe*.

BORG, Gunnar (1982). "A category scale with ratio properties for intermodal and interindividual comparison". *Psycophysical Judgement and the Process of Perception*. Berlin: VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften pp. 25-34.

BRINGOLF, Jane (2008). "Universal Design. Is it Accessibile?". *Multi. The Journal of Diversity and Plurality in Design*, Vol. 1, N. 2, Spring/Summer, pp. 45-52.

BUCCIARELLI, Paola, a cura di (2004). *L'accessibilità degli ambienti di lavoro. Aspetti progettuali e psico-relazionali dell'inserimento lavorativo di uomini e donne con disabilità*. Guerini&Associati, Milano.

BURDORF, A. (1992). *Assessment of postural load on the back in occupational epidemiology*. Tesi, Università Erasmo, Rotterdam.

COLOMBINI, Daniela, OCCHIPINTI, Enrico, FANTI, Michele. (2005).*Il metodo OCRA per l'analisi e la prevenzione del rischio da movimenti ripetuti*. Franco Angeli s.r.l.

CRISTAUDO, A. (2006). “Ruolo del medico competente nell’espressione del giudizio di idoneità alla mansione specifica e nella relativa gestione dei casi per i lavoratori con esito di infortunio e malattia professionale. Quali tutele per i soggetti a ridotta capacità lavorativa per esiti di infortunio o di malattia professionale?” S. Cappelli. *Quaderni di Medicina Legale del Lavoro*. Supplemento al Notiziario Inca N. 7,pp. 57-64.

DAVIS, Linda (2005). Disabilities in the Workplace. Recruitment, accommodation and retention. *AAOHN Journal*; 53(7)

DELLA TORRE, L. (2006). “Presentazione. Quali tutele per i soggetti a ridotta capacità lavorativa per esiti di infortunio o di malattia professionale?” S. Cappelli. *Quaderni di Medicina Legale del Lavoro*. Supplemento al Notiziario Inca N. 7, 57-64.

DEMERS, L., WEISS-LAMBROU, R., e SKA, B. (2004). “The Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology (QUEST 2.0): An overview and recent progress”. *Technology and Disability*. N.14, pp. 101-105.

DIJK van T.J.H., et Al. (1990), “Hewaadeing model belasting-belastbaaheid” (Revaluation of the model of work load and work capacity), *Tijdschrift voor Sociale Gezondheidszorg*, Vol. 68, N. 1, pp. 3-10.

EN 1005-2: 2003 “Safety of machinery. Human physical performance. Manual handling of machinery and component parts of machinery.

EN 1005-4: 2007 "Safety of machinery – Human physical performance – Part 4: Evaluation of working postures and movements in relation to machinery".

EN 1005-5: 2007 “Safety of machinery - Human physical performance - Part 5: Risk assessment for repetitive handling at high frequency”.

EUROPEAN COMMISSION DIRECTORATE-GENERAL FOR EMPLOYMENT AND SOCIAL Affaire (2002). *Definition of Disability in Europe: a Comparative Analysis*, Study Prepared by Brunel University, Unit E.4, Bruxelles.

FRANCHE, Renée-Louise, CULLEN, Kimberley, CLARKE, Judy, IRVIN, Emma, SINCLAIR, Sandra, FRANK, John et Al. (2005). “Workplace-Based Return-to-Work Interventions: A Systematic Review of the Quantitative Literature”. *Journal of Occupational Rehabilitation*, Vol. 15, N. 4, pp. 607-631

FRUCHT, S., GREENE, P.E., FAHN, S. (2000). “Sleep episodes in Parkinson’s disease: a wake-up call”. *Mov. Disord*. N. 15, pp.601-603.

GELB, D.J., OLIVER, E., GILMAN, S. (1999). “Diagnostic criteria for Parkinson disease”. *Arch Neurol.* Vol. 56, N. 1, pp. 33-9.

GRIFFO, Giampiero, ORTALI, Francesca (2007). *Manuale di formazione su Diritti umani delle persone con disabilità*. Bologna.

HÄGG, G.M., LUTTMANN, A., JÄGER, M.J. (2000). “Methodologies for evaluating electromyographic field data in ergonomics”. *Electromyogr. Kinesiol.* Vol. 10, N. 5, pp. 301-12

HAMMEL, Joy, MAGASI, Susan, HEINEMANN, Allen, WHITENECK, Gale, BOGNER, Jennifer, RODRIGUEZ, Evelyn (2007). “What does participation mean? An insider perspective from people with disabilities”. *Disability and Rehabilitation*, pp. 1-16.

HEERKENS, Yvonne, ENGELS, Josephine, KUIPER, Chris, VAN DER GULDEN, Joost, OOSTENDORP, Rob (2004). “The use of the ICF to describe work related factors influencing the health of employees”. *Disability & Rehabilitation*, Vol. 26, N. 17, pp. 1060 – 1066.

HERMENS, H.J., FRERIKS, B., DISSELHORST-KLUG, C., RAU G. (2000). “Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures”. *J. Electromyogr. Kinesiol.* Vol.10, N.5, pp. 361-74

HOWARD, David, NIEUWENHUIJSEN, Els R., SALEEBY, Patricia (2008). “Health promotion and education: Application of the ICF in the US and Canada using an ecological perspective”. *Disability & Rehabilitation*, Vol. 30, N. 12, pp. 942-954.

IMRIE, Rob (2004). “Demystifying disability: a review of the International Classification of Functioning, Disability and Health”. *Sociology of Health & Illness*, Vol. 26, N. 3, pp. 287–305.

ISO 11226: 2000. Ergonomics — “Evaluation of static working postures”.

ISO 11228-1:2007 Ergonomics – “Manual handling -- Part 1: Lifting and carrying”.

ISO 11228-2:2007 Ergonomics – “Manual handling -- Part 2: Pushing and pulling”.

ISO 1228-3:2007 Ergonomics—“Manual handling—Part 3: handling of low loads at high frequency”.

JETTE, Alan M., NORWEG, Anna, HALEY, Stephen M. (2008). “Achieving meaningful measurements of ICF concepts”. *Disability & Rehabilitation*, Vol. 30, N. 12, pp. 963-969.

JONSSON, B. (1988). The static load component in muscle work. *Eur. J. Appl. Occup. Physiol.* Vol. 57, N. 3, pp.305-10.

KARWOWSKY, W. (2006). *Handbook of Standards and Guidelines in Ergonomics and Human Factors*. Lawrence Erlbaum Associates.

KENNEDY, C. (2003). “Functioning and disability associated with mental disorders: The evolution since ICIDH”, Disability & Rehabilitation, Vol. 25, N. 11/12, pp. 611 – 619.

KUIJER, W., BROUWER, S., PREUPER, HR., GROOTHOFF, JW., GEERTZEN, JH., DIJKSTRA, PU. (2005). “Work status and chronic low back pain: exploring the International Classification of Functioning, Disability and Health*”. Disability & Rehabilitation*, Vol. 28, N.6, pp. 379 – 388.

KUMAR, S. (2004). *Muscle Strenght*, CRC Press. Cap 17-18

LEBOVICH, William (1993). *Designing for Dignity: Accessible Environments for People with Disabilities*, John Wiley & Sons, New York.

LEONARDI, Matilde, BICKENBACH, Jerome, USTUN, Tevfik Bedirhan, KOSTANJSEK, Nenad, CHATTERJI, Somnath (2007). “The definition of disability: what is in a name?”. *The Lancet* , Vol. 368, N. 9543, pp. 1219-1221.

LIMPE (2003). “Guidelines for the treatment of Parkinson’s disease 2002”. *Neurol. Sci*. N. 24(Suppl. 3)pp.212.

LONGMORE, Paul K., UMANSKY, Laurie, a cura di (2001): *The New Disability History: American Perspectives*, New York Univ. Press, 2001.

MACE, Ronald L. (1991). *The Accessible Housing Design File*. Barrier Free Environments, Inc., Van Nostrand Reinhold.

MACE, Ronald L., HARDIE, Graeme J., PLACE, Jaine P. (1991). *Accessible Environments: Toward Universal Design*. The Center for Universal Design, North Carolina State University, Raleigh, NC.

MADELEINE, P., FARINA, D., MERLETTI, R., ARENDT-NIELSEN, L. (2002). “Upper trapezius muscle mechanomyographic and electromyographic activity in humans during low force fatiguing and non-fatiguing contractions”. *Eur. J .Appl .Physiol.* Vol. 87, N.4-5, pp. 327-36.

MAGNUSSEN, Liv, NILSEN, Stein, RÅHEIM, Målfrid (2007). “Barriers against returning to work - as perceived by disability pensioners with back pain: A focus group based qualitative study”. *Disability & Rehabilitation*, Vol. 29, N. 3, pp. 191-197.

MAHER, Christopher G. (2000). “A systematic review of workplace interventions to prevent low back pain”. *Australian Journal of Physiotherapy*, Vol. 46, pp. 259-269.

MARTIGNONI, E., GODI, L., CITTERIO, A., ZANGAGLIA, R., RIBOLDAZZI, G., CALANDRELLA, D., PACCHETTI, C., NAPPI, G. (2004). “Parkinson’s Disease Comorbidity Study Group. Comorbid disorders and hospitalisation in Parkinson’s disease: a prospective study”. *Neurol Sci.* Vol. 25, N. 2, pp. 66-71.

MARTIGNONI, E., RIBOLDAZZI, G., CALANDRELLA, D., MANCIOLI, A., NAPPI, G. (2002). *La malattia di Parkinson. Le malattie dell’età avanzata.* Nicolini Editore.

MASALA, Carmelo, PETRETTO, Donatella Rita (2008). “From disablement to enablement: Conceptual models of disability in the 20th century”. *Disability & Rehabilitation*, Vol. 30, N. 17, pp. 1233-1244.

MAU, W., BORNMANN, M., WEBER, H., WEIDEMANN, H. F., HECKER, H., RASPE, H. H. (1996). “Prediction of Permanent Work Disability in a Follow-up Study of Early Rheumatoid Arthritis: Results of a Tree Structured Analysis Using Recpam”. *British Journal of Rheumatology*, n. 35, pp. 652-659.

MCATAMNEY, L., NIGEL CORLETT, E. (1993). “RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders”. *Applied Ergonomics*, Vol. 24, N. 2, pp. 91-9. Elsevier.

MYETTE, Larry (2006). *Depression in the Workplace. Still a growing concern*. Canadian Health Connections, 32-34.

NIOSH, Center for Diseases Control and Prevention, Muskuloskeletal Disorders and Workplace Factors (1997). “A critical review of Epidemiologic Evidence for WMSDs of the neck, Upper extremity and Low Back”. *Second printing: U.S. Departement of Healt and Human Services.*

OCCHIPINTI, Enrico. (1998). “La gestione dei casi di idoneità lavorativa ‘condizionata’ per patologie del rachide nel personale sanitario”. *La medicina del lavoro.*

Organizzazione Mondiale della Sanità (2002*). ICF. Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Disabilità e della Salute*, Trento, Erickson.

ORTOLANI, G.: “Quanto ci costano i danni da lavoro?”. *DATI INAIL 2007* Dic. Vol., 12, N.46.

PAPANEK, Victor (1971). *Design for the Real World: Human Ecology and Social Change*, Pantheon Books, New York.

PARKINSON, J. (1817). *An essay on the shaking palsy*. London; Sherwood, Neely & Jones, 66.

PEDRETTI, L.W. (1990). *Occupational Therapy: Practice Skills for Physical Dysfunction*. St. Louis: C.V. Mosby Co.

PELKA, Fred (1997). *ABC-CLIO Companion to the Disability Rights Movement*. Santa Barbara, California: ABC-CLIO, Inc.

PEPPE, A. et al. (1999). Riabilitazione nel Morbo di Parkinson, proposta per un protocollo standardizzato: studio preliminare. *I Quaderni* . IRCCS S. Lucia.

PFEIFFER, David (1998). "The Problem of Disability Definition". Non pubblicato.

PRANSKY, Glenn S., SHAW, William S., FRANCHE, Renee-Louise, CLARKE, Andrew (2004). "Disability prevention and communication among workers, physicians, employers, and insurers - current models and opportunities for improvement". *Disability & Rehabilitation*, Vol. 26, N. 11, pp. 625-634.

PREISER, Wolfgang, OSTROFF, Elaine, et Al. (2000). *Universal Design Handbook*. McGraw Hill, New York.

ROBINSON, Jill E. (2004). "Access to employment for people with disabilities: findings of a consumer-led project", *Disability & Rehabilitation*, Vol. 22, N. 5, pp. 246-253.

ROVATI, Giancarlo (2005). *Laboratori per l'inclusione*, Guerini&Associati, Milano.

SANDERSON, Kristy, NICHOLSON, Jan, GRAVES, Nick, TILSE, Elizabeth, OLDENBURG, Brian (2008). "Mental health in the workplace: Using the ICF to model the prospective associations between symptoms, activities, participation and environmental factors". *Disability & Rehabilitation*, Vol. 30, N. 17, pp. 1289-1297.

SANDHU, Jim S. (1995). "A holistic approach to the Design-for-All concept", European Institute for Design and Disability. *Newsletter*, No. 2.

SANTON, N., HEDGE, A., BROOKHUIS, K., SALAS, E., HENDRICK, H. (2005). *Handbook of Human factors and ergonomic methods*.CRC PRESS, cap. 4-7-11- 13-15-16-19

SCHNEIDERT, Marguerite, HURST, Rachel, MILLER, Janice, ÜSTÜN, Bedirhan (2003). "The role of Environment in the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)". *Disability & Rehabilitation*, Vol. 25, N. 11, pp. 588-595.

SCHRANER, Ingrid, DE JONGE, Desleigh, LAYTON, Natasha, BRINGOLF, Jane, MOLENDA, Agata (2008). "Using the ICF in economic analyses of Assistive Technology systems: methodological implications of a user standpoint". *Disability & Rehabilitation*, Vol. 30, N.12, pp. 916-926.

SHALLER, E.H.(1991). Reasonable Accommodation under the Americans with Disabilities Act – What does it mean?. *Employee Relations Law Journa*l, 16(4).

SLEBUS, Frans G., SLUITER, Judith K., KUIJER, P. PAUL F. M., WILLEMS (Han), J. H. B. M., FRINGS-DRESEN, Monique H.W. (2007). "Work-ability evaluation: A piece of cake or a hard nut to crack?". *Disability & Rehabilitation*, Vol. 29, N. 16, pp. 1295-1300.

SNOOK, Stover H., CIRIELLO, Vincent M. (1991). "The design of manual handling tasks: revised tables of maximum acceptable weights and forces". *Ergonomics*, Vol. 34, N. 9, pp. 1197-1213.

SNOOK, Stover H. (1982). "Low back pain in industry". *American Academy of Orthopaedic Surgeons Symposium on Idiopathic Low Back Pain.* St. Louis, MO: C.O. Mosby Company, 23–38. White A.A., Gordon S.L.

SOBERG, Helene L., SANDVIK, Leiv, OSTENSJO, Sigrid (2008). "Reliability and applicability of the ICF in coding problems, resources and goals of persons with multiple injuries". *Disability & Rehabilitation*, Vol. 30, N. 2, pp. 98-106.

STANCATI, M. (2008). Rapporto Annuale sull'andamento infortunistico 2007. *www.inail.it* .

STORY, Molly Follette, MUELLER, James L., MACE, Ronald L. (1998). *The Universal Design File: Designing for People of all Ages and Abilities*. The Center for Universal Design, NC State University.

TIMMERMANS, Stefan, BERG, Marc (2003). *The Gold Standard: The Challenge Of Evidence-Based Medicine*, Temple University Press, Philadelphia.

UNITED NATIONS, GENERAL ASSEMBLY (1948). *The Universal Declaration of Human Rights*, United Nations, Parigi.

UNITED NATIONS, GENERAL ASSEMBLY (1993). *Standard Rules for the Equalization of Opportunities for Person for Disabilities*, United Nations, New York.

UNITED NATIONS, GENERAL ASSEMBLY (2007). *Convention on the Rights of Persons with Disabilities and Optional Protocol*, United Nations, New York.

USTUN, Tevfik Bedirhan,, CHATTERJI, Somnath, J. BICKENBACH, Jerome, KOSTANJSEK, Nenad (2003). "The International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF): a new tool for understanding disability and health". *Disability & Rehabilitation*, Vol. 25, N. 11-12, pp. 3-17.

VRIJKOTTE, T. (2001). *Work stress and cardiovascular disease risk*. Tesi, Free University, Amsterdam.

WENDELL, Susan (1996). *The Rejected Body: Feminist Philosophical Reflections on Disability*. Routledge, New York.

WESSELS, R., PERSSON, J., LORENTSEN, O., ANDRICH, R., FERRARIO, M., OORTWIJN, W., VAN BEEKUM, T., BRODIN, H., e DE WITTE, L. (2004). "IPPA: Individually Prioritised Problem Assessment". *Technology and Disability*. N. 14, pp.141-145.

WESTMORLAND, Muriel G., WILLIAMS, Renee M., AMICK III, Ben C., SHANNON, Harry, RASHEED, Farah (2005). "Disability management practices in Ontario workplaces: Employees' perceptions". *Disability & Rehabilitation*, Vol. 27, N. 14, pp. 825-835.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (1980). *International Classification of Impairment, Disability and Handicap. A., Manual of Classification Relating to Consequences of Disease.* World Health Organization, Geneva, Switzerland.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (2001). *ICF - International Classification of Functioning, Disability and Health.* WHO, Geneva.

ZEISEL, John (1997). "Inquiry by Design: Tools for Environment-Behavior Research". *Environment and Behavior Series 5*, Cambridge University Press, Boston, MA.

ZOLNA, Jesse S., SANFORD, Jon, SABATA, Dory., GOLDTHWAITE, John. (2007). "Review of accommodation strategies in the workplace for persons with mobility and dexterity impairments: application to criteria for universal design". *Technology and Disability*, N.19: pp.189-198.

ZSCHERNACK S., FRIESDORF W., GOEBEL M. (2006) "Monitor position and muscular strain during minimal-invasive surgery". *Proceedings of the IEA 2006 congress of the International Ergonomics Association.*

Riferimenti legislativi

D.P.R. 23 DICEMBRE 1978, N. 915. "Testo unico delle norme in materia di pensioni di guerra "- (*Suppl. ord. G.U. 29 gennaio 1979, n. 287*).

DECRETO 30 GIUGNO 1965, N. 1124 "Testo unico delle disposizioni per l'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali" (*G.U. n. 257 del 13 ottobre 1965 - Suppl. ord.*).

DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 13 gennaio 2000. "Atto di indirizzo e coordinamento in materia di collocamento obbligatorio dei disabili, a norma dell'art. 1, comma 4, della legge 12 marzo 1999, n. 68".

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 24 LUGLIO 1996, N. 503, "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici", (*Pubblicato nel Supplemento Ordinario della Gazzetta Ufficiale del 27 settembre 1996, n. 227*)

DECRETO LEGISLATIVO 23 FEBBRAIO 2000, N°38. "Disposizioni in materia di assicurazione contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali, a norma dell'articolo 55, comma 1, della legge 17 maggio 1999, n. 144".

DECRETO LEGISLATIVO 9 LUGLIO 2003 N. 216. "Attuazione della Direttiva 200/78/CE per la parità di trattamento in materia di occupazione e di condizioni di lavoro" (*Pubblicato in Gazzetta Ufficiale del 9 luglio 2003, n. 216*)

DECRETO LEGISLATIVO 9-4-2008 N. 81. "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro". (*GU n. 101 del 30-4-2008 - Suppl. Ordinario n.108*).

DECRETO MINISTERIALE - MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 14 GIUGNO 1989, N. 236, "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche", (*Pubblicato in suppl. ord. alla Gazzetta Ufficiale n. 145 del 23 giugno 1989*)

LEGGE 1 MARZO 2006, N. 67, "Misure per la tutela giudiziaria delle persone con disabilità vittime di discriminazioni", (*Pubblicato in Gazzetta Ufficiale del 6 marzo 2006, n. 54*)

LEGGE 12 MARZO 1999, n. 68"Norme per il diritto al lavoro dei disabili" *pubblicata nella* Gazzetta Ufficiale *n. 68 del 23 marzo 1999 - Supplemento Ordinario n. 57*

LEGGE 12 MARZO 1999, N. 68. "Norme per il diritto al lavoro dei disabili". (*Pubblicata nel Supplemento Ordinario alla Gazzetta Ufficiale 23 marzo 1999, n. 57/L*).

LEGGE 2 APRILE 1968, N. 482 "Disciplina generale delle assunzioni obbligatorie presso le pubbliche amministrazioni e le aziende private" (*Pubblicata nella Gazz. Uff. 30 aprile 1968, n. 109*)

LEGGE 5 FEBBRAIO 1992, N. 104, "Legge-quadro per l'assistenza, l'integrazione sociale e i diritti delle persone handicappate", (Pubblicata nel Supplemento Ordinario della Gazzetta Ufficiale del 17 febbraio 1992, n. 39)

LEGGE 5 FEBBRAIO 1992, N. 104. "Legge-quadro per l'assistenza, l'integrazione sociale e i diritti delle persone handicappate."(*Pubblicata in G. U. 17 febbraio 1992, n. 39, S.O.*)

LINEE GUIDA PER L'APPLICAZIONE DEL DECRETO LEGISLATIVE 626/94 DELLE REGIONI ITALIANE, titolo VI referente la regione Lombardia.

Sitografia

Associazione Internazionale dei sistemi informativi sulle tecnologie assistive
www.ati-alliance.net

Back in Motion
www.back-in-motion.ca/workplace_first_services.html

Breaking Barriers Together - EU Disability Policy:
http://europa.eu.int/comm/employment_social/disability/index_en.html

Business & Disability's European Case Studies collection, Business & Disability's European Network, 2006.
www.businessanddisability.org/case_studies/index.php

Collocamento per i soggetti portatori di disabilità
www.lavoro.gov.it/Lavoro/md/AreeTematiche/occupazione/domandaOfferta/collocamentoobbligatorio.htm

Dichiarazione Universale dei Diritti Umani (versione italiana del sito)
www.knowyourrights2008.org/it

Employers' Forum on Disability
www.efd.org.uk/

epm- Unità di ricerca Ergonomia della Postura e del Movimento
http://www.epmresearch.org/

European Commission Directorate General for Employment and Social Affairs
http://ec.europa.eu/social/home.jsp?langId=en

European Parliament Disability Intergroup
www.edf-feph.org/

INAIL- Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro
http://www.inail.it

International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)
www.who.int/classifications/icf/en/

Materiali del Workshop conclusivo di "IntegrAbili"
www.buoniesempi.it/laboratori/materiali_ws_ia.asp

Madrid Declaration
www.disabilityworld.org/09-10_02/news/madrid.shtml

NIOSH -The National Institute for Occupationale Safety and Health
http://www.cdc.gov/NIOSH/

Portale Italiano delle Tecnologie Assistive
www.portale.siva.it

Ratification Toolkit for the International Convention on the Rights of Persons with Disabilities
www.icrpd.net/ratification/en/index.htm

Report of the European Commission conference for the European Day of People with Disabilities 2004
http://ec.europa.eu/employment_social/events/2004/eddp/

Rete di informazione europea sulle tecnologie per la disabilità e l'autonomia
www.eastin.info/

The Center for Universal Design (CUD)
www.design.ncsu.edu/cud/index.htm

The Standard Rules on the Equalization of Opportunities for Persons with Disabilities
www.un.org/esa/socdev/enable/dissre00.htm

United Nations Secretariat for the Convention on the Rights of Persons with Disabilities
www.un.org/disabilities

Universal Declaration of Human Rights
www.unhchr.ch/udhr/ **versione italiana:** www.unhchr.ch/udhr/lang/itn.htm

Universal Human Rights Index of United Nations Documents
www.universalhumanrightsindex.org/

WHSCC - Workplace Health, Safety and Compensation Commission
www.whscc.nb.ca